

**T.C.  
ISPARTA UYGULAMALI BİLİMLER ÜNİVERSİTESİ  
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

**BAZI ANAÇ ÖZELLİKLERİYLE, KÖK BÖLGESİ TOPRAK  
ÖZELLİKLERİNİN, ARMUT AĞACININ MİNERAL BESLENMESİNE  
ETKİSİ**

**İrfan NAZLI**

**Danışman  
Prof.Dr. İbrahim ERDAL**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ  
TOPRAK BİLİMİ VE BİTKİ BESLEME ANABİLİM DALI  
ISPARTA - 2019**



© 2019 [Irfan NAZLI]

## TEZ ONAYI

**İrfan NAZLI** tarafından hazırlanan " **Bazı Anaç Özellikleriyle, Kök Bölgesi Toprak Özelliklerinin, Armut Ağacının Mineral Beslenmesine Etkisi** " adlı tez çalışması aşağıdaki jüri üyeleri önünde Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü **Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı'nda YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak başarı ile savunulmuştur.

**Danışman**

**Prof. Dr. İbrahim ERDAL**  
Süleyman Demirel Üniversitesi

**Jüri Üyesi**

**Doç. Dr. Zeliha KÜÇÜKYUMUK**  
Süleyman Demirel Üniversitesi

**Jüri Üyesi**

**Doç. Dr. İlker SÖNMEZ**  
Akdeniz Üniversitesi

**Enstitü Müdürü**

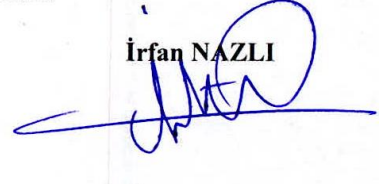
**Prof. Dr. Yusuf UÇAR**

.....

## **TAAHHÜTNAME**

Bu tezin akademik ve etik kurallara uygun olarak yazıldığını ve kullanılan tüm literatür bilgilerinin referans gösterilerek tezde yer aldığını beyan ederim.

**İrfan NAZLI**



# İÇİNDEKİLER

Sayfa

İÇİNDEKİLER.....	i
ÖZET.....	iii
ABSTRACT.....	iv
TEŞEKKÜR.....	v
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vi
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	vii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ .....	viii
1. GİRİŞ .....	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ .....	8
3. MATERYAL VE METOT .....	15
3.1. Materyal.....	15
3.1.1. Deneme alanının coğrafik durumu .....	15
3.1.2. Bölgenin iklimsel özellikleri.....	16
3.1.3. Deneme alanı topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri.....	17
3.2. Denemede Kullanılan Çeşitlerin Özellikleri .....	19
3.2.1. Deveci çeşidi.....	19
3.2.2. Santa Maria çeşidi.....	19
3.2.3. Akça çeşidi.....	20
3.3. Denemede Kullanılan Anaçların Özellikleri .....	21
3.3.1. Quince C anacı.....	21
3.3.2. Quince A anacı .....	21
3.3.3. BA 29 anacı .....	21
3.3.4. OHxF 333 anacı.....	21
3.4. Metot .....	22
3.4.1. Toprak analizleri .....	23
3.4.2. Yaprak analizleri.....	24
4. ARAŞTIRMA BULGULARI .....	25
4.1. Bitki Kök Bölgesi Topraklarının Bazı Özelliklerinin Dönemsel Değişimleri .....	25
4.1.1. Bitki kök bölgesi topraklarının Mart ayına ait bazı özellikleri.....	25
4.1.2. Bitki kök bölgesi topraklarının Nisan ayına ait bazı özellikleri .....	28
4.1.3. Bitki kök bölgesi topraklarının Mayıs ayına ait bazı özellikleri.....	30
4.1.4. Bitki kök bölgesi topraklarının Haziran ayına ait bazı özellikleri .....	32
4.1.5. Bitki kök bölgesi topraklarının Temmuz ayına ait bazı özellikleri .....	34
4.2. Bitki Kök Bölgesi Topraklarının Bazı Özelliklerinin Aylara Göre Değişimi .....	36
4.2.1. Bitki kök bölgesi topraklarının aylara göre pH değişimi.....	36
4.2.2. Bitki kök bölgesi topraklarının aylara göre organik madde değişimi....	38
4.2.3. Bitki kök bölgesi topraklarının aylara göre EC değişimi .....	40
4.2.4. Bitki kök bölgesi topraklarının aylara göre kireç değişimi .....	42
4.2.5. Bitki kök bölgesi topraklarının aylara göre N değişimi.....	44
4.2.6. Bitki kök bölgesi topraklarının aylara göre P değişimi .....	46
4.2.7. Bitki kök bölgesi topraklarının aylara göre K değişimi.....	48
4.2.8. Bitki kök bölgesi topraklarının aylara göre Ca değişimi .....	50
4.2.9. Bitki kök bölgesi topraklarının aylara göre Mg değişimi.....	52
4.2.10. Bitki kök bölgesi topraklarının aylara göre Fe değişimi .....	54
4.2.11. Bitki kök bölgesi topraklarının aylara göre Cu değişimi.....	56

4.2.12. Bitki kök bölgesi topraklarının aylara göre Mn değişimi .....	58
4.2.13. Bitki kök bölgesi topraklarının aylara göre Zn değişimi .....	60
4.3. Anaç, Çeşit ve Anaç X Çeşit İnteraksiyonunun Yaprak Besin Maddesi İçeriğine Etkisi .....	62
4.3.1. Azot (N) .....	62
4.3.2. Fosfor (P) .....	62
4.3.3. Potasyum (K) .....	63
4.3.4. Kalsiyum (Ca).....	64
4.3.5. Magnezyum (Mg) .....	65
4.3.6. Demir (Fe) .....	65
4.3.7. Bakır (Cu) .....	66
4.3.8. Mangan (Mn) .....	67
4.3.9. Çinko (Zn) .....	68
5. TARTIŞMA VE SONUÇLAR .....	69
KAYNAKLAR .....	75
ÖZGEÇMİŞ .....	83



## ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

### BAZI ANAÇ ÖZELLİKLERİYLE KÖK BÖLGESİ TOPRAK ÖZELLİKLERİNİN ARMUT AĞACININ MİNERAL BESLENMESİNE ETKİSİ

İrfan NAZLI

Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi  
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü  
Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. İbrahim ERDAL

Çalışmada, farklı anaçlar üzerine aşılı bazı armut çeşitlerinde kök bölgesi toprağının bazı özellikleri ve besin elementi içeriklerindeki değişim ile bitkinin mineral beslenme durumları incelenmiştir. Bitki besin maddesi alımı üzerine; anaç, çeşit ve anaç\*çeşit etkileşimlerinin etkisi ortaya konulmuştur.

Çalışma, verim çağındaki QuinceA(QA), QuinceC(QC), BA29 ve OHxF333 anaçları üzerine aşılı Deveci, Santa Maria ve Akça çeşitlerinde yürütülmüştür. Ağaçların kök bölgelerinden beş farklı dönemde toprak örneği alınarak pH, organik madde, EC ve kireç gibi toprak özellikleri yanında, toplam N ile bitkiye yararlı P, K, Ca, Mg, Fe, Cu, Mn ve Zn içerikleri ile bu maddelerin dönemsel değişimleri incelenmiştir. Ayrıca, haziran ayı sonunda alınan yaprak örnekleri ile toplam N, P, K, Ca, Mg, Fe, Cu, Mn ve Zn içerikleri belirlenmiştir.

Dönemsel olarak kök bölgesi mineral madde miktarında yüksek bir varyasyon görülmekle birlikte, N, P, Ca, Fe, Cu, Mn ve organik madde miktarı, mart ayından temmuz ayına kadar artmış, en yüksek değere haziran ayında ulaşmıştır.

Çeşitler arasında toprağın mineral madde içeriği bakımından farklılıklar bulunmakla birlikte, Akça çeşidi toprak mineral madde miktarının Cu ve K hariç diğer çeşitlere göre genellikle daha yüksek olduğu görülmüştür.

Yaprak besin elementi için ise; QA anacında Mg, Mn; QC anacında P, Mg; BA29 anacında Mg; OHxF 333 anacında K; Deveci çeşidinde Ca, Mg; Santa Maria çeşidinde K, Cu; Akça çeşidinde ise Mg, Fe, Mn ve Zn'nin istatistiksel olarak anlamlı derecede daha fazla olduğu belirlenmiştir.

Sonuçta, çalışmada kullanılan anaç, çeşit, anaç\*çeşit kombinasyonlarının kök bölgesi ve yapraklardaki mineral besin elementi miktarını etkilediği; bu etkinin de çeşitlere ve dönemlere göre önemli farklılıklar gösterdiği belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Armut, anaç, çeşit, bitki besin içeriği

2019, 83 sayfa

## **ABSTRACT**

**M.Sc. Thesis**

### **THE EFFECT OF SOME ROOTSTOCK CHARACTERISTICS AND ROOT ZONE SOIL PROPERTIES ON MINERAL NUTRITION STATUS OF PEAR TREE**

**İrfan NAZLI**

**Isparta University of Applied Sciences  
The Institute for Graduate Education  
Department of Soil Science and Plant Nutrition**

**Supervisor: Prof. Dr. İbrahim ERDAL**

In the study, some properties and mineral nutrient concentrations of the root zone soil and their effects on leaf nutrient concentrations were investigated in some pear varieties grafted on different rootstocks. The effect of rootstocks, cultivars and interactions of them on plant nutrient uptake has been determined.

The study was carried out on Deveci, Santa Maria and Akça varieties grafted on QuinceA (QA), QuinceC (QC), BA29 and OHxF333 rootstocks. Soil samples collected from the root regions of the trees in five different periods were examined in terms of periodical changes of pH, organic matter, EC and CaCO<sub>3</sub>, total N, and plant available P, K, Ca, Mg, Fe, Cu, Mn and Zn. At the same time, total N, P, K, Ca, Mg, Fe, Cu, Mn and Zn concentrations were determined in leaf samples taken at the end of June.

Although, there were quite variations in terms of periodical some soil characteristics and nutrients; N, P, Ca, Fe, Cu, Mn and organic matter concentrations showed increment from march to july and the highest value was measured on june.

Although, there were differences in terms of soil nutrient concentrations among the varieties, nutrient concentrations (except for Cu and K) in Akca root zone were higher generally.

With regard to leaf nutrient, significantly higher values for Mg and Mn in QA, P and Mg in QC and BA29, K in OHxF 333, Ca and Mg in Deveci, K and Cu in Santa Maria cultivar, and Mg, Fe, Mn and Zn in Akça were determined.

As a result, it was found that rootstocks, cultivars and rootstock/cultivar combinations used in the study affected the amount of nutrients in the root region and leaves, and this effect also showed significant differences according to the varieties and periods.

**Keywords:** Pear, rootstock, cultivar, nutrient content

**2019, 83 pages**



## TEŞEKKÜR

Bu araştırma için beni ynlemdirilen, karşılaştığım zorlukları bilgi ve tecrbesi ile aşmamda yardımcı olan, alışmalarım sırasında her türlü desteğini esirgemeyen değerli danışman hocam Prof. Dr. İbrahim ERDAL'a teőekkürlerimi sunarım.

Çalışmada gerek laboratuvar kullanımını ve gerekse deneme bahçesini sağlayan Eğirdir Meyvecilik Araştırma Enstitüsü Müdürüne, Eğirdir Meyvecilik Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü personelleri değerli mesai arkadaşlarım Ziraat Yüksek Mühendisleri Dr. Gökhan ÖZTÜRK'e, Dr. Emel KAAL'a, Alamettin BAYAV'a, Süleyman AKOL'a, Recep Ali EMRE'ye, mer Faruk KARAMÜRSEL'e, Fatma Pınar ÖZTÜRK'e, Mesut ALTINDAL'a, Melih AYDINLI'ya, Peyzaj Yüksek Mimarı Rafet SARIBAŐ'a, Ziraat Mühendisi Bilal YALÇIN'a, Tekniker İsmet BÜLBÜL'e, Fazlı ARMAĞAN'a ve Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi Tarım Bilimleri ve Teknolojileri Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümündeki diğer ğretim üyelerine ayrı ayrı teőekkürlerimi sunarım.

Öğretim hayatımda hep yanımda olan ve desteğini esirgemeyen eşim Ayfer NAZLI'ya, ocuklarım Mustafa Atakan NAZLI ve Efekan NAZLI'ya teőekkürü bir borç bilirim.

İrfan NAZLI  
ISPARTA, 2019

## ŞEKİLLER DİZİNİ

	<b>Sayfa</b>
Şekil 1.1. Toprak pH'sının besin elementi yarıyışlılığına etkisi.....	5
Şekil 3.1. Deneme alanına ait uydu görüntüsü.....	15
Şekil 3.2. Deveci armut çeşidi.....	19
Şekil 3.3. Santa Maria armut çeşidi .....	20
Şekil 3.4. Akça armut çeşidi .....	20
Şekil 3.5. Armut yetiştiriciliğinde kullanılan bazı anaçların gelişim kuvvetleri.....	22
Şekil 4.1. Bitki kök bölgesi topraklarının aylara göre pH değişim grafiği .....	37
Şekil 4.2. Bitki kök bölgesi topraklarının aylara göre organik madde değişim grafiği .....	39
Şekil 4.3. Bitki kök bölgesi topraklarının aylara göre EC değişim grafiği .....	41
Şekil 4.4. Bitki kök bölgesi topraklarının aylara göre kireç değişim grafiği .....	43
Şekil 4.5. Bitki kök bölgesi topraklarının aylara göre azot değişim grafiği .....	45
Şekil 4.6. Bitki kök bölgesi topraklarının aylara göre fosfor değişim grafiği.....	47
Şekil 4.7. Bitki kök bölgesi topraklarının aylara göre potasyum değişim grafiği...	49
Şekil 4.8. Bitki kök bölgesi topraklarının aylara göre kalsiyum değişim grafiği ...	51
Şekil 4.9. Bitki kök bölgesi topraklarının aylara göre magnezyum değişim grafiği .....	53
Şekil 4.10. Bitki kök bölgesi topraklarının aylara göre demir değişim grafiği.....	55
Şekil 4.11. Bitki kök bölgesi topraklarının aylara göre bakır değişim grafiği.....	57
Şekil 4.12. Bitki kök bölgesi topraklarının aylara göre mangan değişim grafiği ...	59
Şekil 4.13. Bitki kök bölgesi topraklarının aylara göre çinko değişim grafiği .....	61

## ÇİZELGELER DİZİNİ

	Sayfa
Çizelge 3.1. Eğirdir ilçesi uzun yıllar ortalaması meteorolojik verileri.....	17
Çizelge 3.2. Eğirdir ilçesi 2016 yılı meteorolojik verileri .....	17
Çizelge 3.3. Deneme alanı toprağının (0–30 cm) bazı fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları.....	18
Çizelge 3.4. Toprak analizlerinin değerlendirilmesinde kullanılan standart değerler.....	18
Çizelge 4.1. Bitki kök bölgesi topraklarının mart ayına ait bazı özelliklerinin anaç ve çeşitlere bağlı değişimleri .....	27
Çizelge 4.2. Bitki kök bölgesi topraklarının nisan ayına ait bazı özelliklerinin anaç ve çeşitlere bağlı değişimleri .....	29
Çizelge 4.3. Bitki kök bölgesi topraklarının mayıs ayına ait bazı özelliklerinin anaç ve çeşitlere bağlı değişimleri .....	31
Çizelge 4.4. Bitki kök bölgesi topraklarının haziran ayına ait bazı özelliklerinin anaç ve çeşitlere bağlı değişimleri .....	33
Çizelge 4.5. Bitki kök bölgesi topraklarının temmuz ayına ait bazı özelliklerinin anaç ve çeşitlere bağlı değişimleri .....	35
Çizelge 4.6. Bitki kök bölgesi topraklarının aylara göre pH değişimleri .....	37
Çizelge 4.7. Bitki kök bölgesi topraklarının aylara göre organik madde değişimleri.....	39
Çizelge 4.8. Bitki kök bölgesi topraklarının aylara göre EC değişimleri .....	41
Çizelge 4.9. Bitki kök bölgesi topraklarının aylara göre kireç değişimleri .....	43
Çizelge 4.10. Bitki kök bölgesi topraklarının aylara göre azot değişimleri.....	45
Çizelge 4.11. Bitki kök bölgesi topraklarının aylara göre fosfor değişimleri.....	47
Çizelge 4.12. Bitki kök bölgesi topraklarının aylara göre potasyum değişimleri.....	49
Çizelge 4.13. Bitki kök bölgesi topraklarının aylara göre kalsiyum değişimleri.....	51
Çizelge 4.14. Bitki kök bölgesi topraklarının aylara göre magnezyum değişimleri	53
Çizelge 4.15. Bitki kök bölgesi topraklarının aylara göre demir değişimleri .....	55
Çizelge 4.16. Bitki kök bölgesi topraklarının aylara göre bakır değişimleri .....	57
Çizelge 4.17. Bitki kök bölgesi topraklarının aylara göre mangan değişimleri.....	59
Çizelge 4.18. Bitki kök bölgesi topraklarının aylara göre çinko değişimleri.....	61
Çizelge 4.19. Anaç, çeşit ve anaçxçeşit interaksiyonunun yaprak azot içeriğine etkisi .....	62
Çizelge 4.20. Anaç, çeşit ve anaçxçeşit interaksiyonunun yaprak fosfor içeriğine etkisi .....	63
Çizelge 4.21. Anaç, çeşit ve anaçxçeşit interaksiyonunun yaprak potasyum içeriğine etkisi .....	64
Çizelge 4.22. Anaç, çeşit ve anaçxçeşit interaksiyonunun yaprak kalsiyum içeriğine etkisi .....	64
Çizelge 4.23. Anaç, çeşit ve anaçxçeşit interaksiyonunun yaprak magnezyum içeriğine etkisi .....	65
Çizelge 4.24. Anaç, çeşit ve anaçxçeşit interaksiyonunun yaprak demir içeriğine etkisi .....	66
Çizelge 4.25. Anaç, çeşit ve anaçxçeşit interaksiyonunun yaprak bakır içeriğine etkisi .....	67
Çizelge 4.26. Anaç, çeşit ve anaçxçeşit interaksiyonunun yaprak mangan içeriğine etkisi .....	67
Çizelge 4.27. Anaç, çeşit ve anaçxçeşit interaksiyonunun yaprak çinko içeriğine etkisi .....	68

## SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

BA29	: ‘Quince’de Provence’BA 29
Ca	: Kalsiyum
Cu	: Bakır
dS/m	: desiSiemens/metre
EC	: Elektriksel İletkenlik (Tuzluluk)
Fe	: Demir
K	: Potasyum
LSD	: En Küçük Anlamlı Fark Testi (Least Significant Difference Test)
MAREM	: Meyvecilik Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
Mg	: Magnezyum
Mn	: Mangan
N	: Azot
OH X F333	: Old Home x Farmigdale 333
OM	: Organik Madde
P	: Fosfor
pH	: Toprak Reaksiyonu
ppm	: Milyonda bir kısım
QA	: Quince A
QC	: Quince C
Zn	: Çinko
%	: Yüzde

## 1. GİRİŞ

Dünya'nın ılıman iklim bölgeleri boyunca yayılış gösteren armut, botanikte *Rosales* takımının, *Rosaceae* familyasının, *Pyrus* cinsi içerisinde yer almaktadır. *Pyrus* cinsi içinde 20'nin üzerinde türden bahsedilmektedir. Tür çeşitliliği, batı Avrasya'dan doğu Asya'ya kadar geniş bir yayılım göstermekle beraber özellikle Çin'de yoğunlaşmıştır (Silva vd., 2014). Bu türler içinde *Pyrus trilobata* (Poir.) DC, *Pyrus salicifolia* Pall., *Pyrus elaeagrifolia* Pall, *Pyrus elaeagrifolia* subsp. *Kotschyana* ve *Pyrus crataegifolia* Savi'nin Türkiye orjinli olduğu bildirilmektedir (USDA, 2012). Kültür tarihinin 6000 yıl öncesine dayandığı, Asya'da ise 2500 yıl önce *Pyrus pyrifolia*, *Pyrus serotina*, ve *Pyrus ussuriensis* ile kültürünün yapılmaya başlandığı kaydedilmiştir (Shen, 1980).

Dünya armut üretimi sürekli bir artış göstermekte olup 2016 yılında üretim miktarı 27.345.930 milyon ton'a ulaşmıştır. Armut üretimi bakımından dünyada önde gelen ülkeler Çin (19.388.063 ton), Arjantin (905.605 ton), ABD (738.770 ton), İtalya (701.928 ton), Türkiye (472.250 ton) ve Güney Afrika (433.105 ton)'dır. İhracat miktarında ise Çin (452.435 ton), Belçika (327.570 ton), Hollanda (315.902 ton), Arjantin (310.011 ton) ve Güney Afrika (250.254 ton) ilk sıralarda yer alan ülkelerdir. Türkiye, armut üretiminde ön sıralarda yer almasına karşın, ihracatta oldukça gerilerdedir (FAO, 2018). Şöyle ki; Ülkemizde armut, kapama bahçeler halinde değil genellikle dağınık popülasyonlar şeklindeki ahlat veya yabani armutlara aşlanarak yetiştirilmektedir. Bu yetiştirme özelliği, ağaçların yeterli ve kaliteli ürün vermemelerine yol açmaktadır. Armut yetiştiriciliğinde verim ve kalitede yaşanan olumsuzluklara *Erwinia amylovora* bakterisinin neden olduğu ateş yanıklığı hastalığı da eklenmiş ve birçok bölgede armut ağaçları kurumaya başlamıştır.

Armut üretiminde son yıllarda görülen olumlu gelişmelere karşın budama, ilaçlama, seyreltme, hasat ve diğer bahçe işlerinde kullanılan işçi ücretlerinin yüksek olması, yetiştiricileri modern meyveciliğin gereklerine uymaya zorlamaktadır. Modern meyve yetiştiriciliğinde, ağaçların erken dönemde meyveye yatması, her yıl düzenli, kaliteli ve yüksek verim elde edilmesi, başarılı ve ekonomik bir üretim için önemlidir. Bu amaca ulaşmada klonal anaçların kullanımı büyük önem taşımaktadır. (Westwood, 1995).

Meyve ağaçlarının kökleri, yaprakları kadar aktiftir ve kök sistemi, toprak üstündeki sistemlerle ilişkiye girerek büyüme, gelişme ve meyve vermede önemli bir rol oynar (Kolesnikov, 1971). Kök sistemi ağacın tutunması, besin maddelerinin depolanması gibi önemli görevleri yerine getirir (Rom, 1987). Köklerin bu fonksiyonları, meyve ağaçlarının kök sistemini oluşturan anaçların meyve yetiştiriciliğindeki önemini ortaya koyar.

Meyvecilikte anaç kullanarak, çeşitlerin olumsuz toprak ve iklim şartlarından daha az etkilenmesi ve bulunduğu ortama daha kolay adapte olması sağlanabilir. Aynı zamanda anaç kullanımı ile hastalık ve zararlılara dayanıklılığı artırmak, verim ve kaliteyi yükseltmek ve ağaçların gelişme kuvvetlerini kontrol etmek mümkün olabilmektedir (Erbil ve Burak, 1999). Meyvecilikte kullanılan anaçlar, kurağa, dona, kirece, tuzluluğa, taban suyuna dayanımında ve bitki besin maddelerinin topraktan alınmasında etkili olmaktadır (Hartman vd., 1997).

Ticari armut çeşitlerinin önemli bir kısmı, anaçlar üzerinde yetiştirilmektedir. *Pyrus calleryana*, *Pyrus communis* ve *Cydonia oblonga*, armut için anaç olarak kullanılan türlerdir (Campbell, 2003). *Pyrus betulaefolia* ile Winter Nelis ve Bartlett çöğürleri geçmiş yıllarda armut üretimine konu olmakla birlikte, son 20 yılda ıslah çalışmaları sonucu elde edilmiş klonal anaçların armut üretiminde kullanımları yaygınlaşmıştır (Reil vd., 2007).

Betran vd. (1997), meyve ağaçlarında yaprakların mineral bileşimi üzerine anaçların etkisi olduğunu bildirmiştir.

OHXF (Brokmal), orta zayıf gelişme özelliğine sahip, pear decline ve ateş yanıklığına dayanıklı bir anaçtır. Quince BA 29, Quince MA anacına göre çeşitlerle uyumu yüksektir. Stoolbedle çoğaltımı MA anacına göre daha başarılıdır. Conference, Ya Li ve Hosui çeşitleri ile anaçlar arasında en iyi uyumu *Pyrus betulifolia* (%99.6) anacında belirlenmiştir. Diğer anaçlarda sırasıyla FOX11 %95.5, Quince MA %94.4, Pyrodwarf %88.2, Armut çöğürü %84.4, Quince BA29 %84.2, OH xF 333 %82.2, Pyriam % 81.9 ve Quince S1 %74.1 olarak gerçekleşmiştir. Çeşitler arasında uyumu Conference %95.43, Ya Li %86.17 ve Hosui %79.91 dir. Araştırmacılar Asya armutları için Pyrodwarf anacını önermişlerdir (Necas ve Lebl, 2013).

EM Quince A ve EM Quince C Avrupa da yetiştiriciliği yaygın olarak yapılan anaçlardır. EM Quince A, Winter Nelis'in yaklaşık %50'si büyüklüğünde ağaçlar oluşturur. Armut pisillası ve pear decline bu ağaçlarda kuvvet azalmasına ve yapraklarda kızarmaya neden olur. Ayva genellikle Comice armutları için anaç olarak kullanılır. Bu çeşit ayva anacı ile uyuşur ve orta büyüklükte ağaçlar oluşturur. Comice ayva anacı üzerinde diğer anaçlardan daha erkencidir ve büyük meyveler oluşturur. 333, 97, 87, 69 ve 40 gibi OH x F klonları ticari olarak kullanılmakla birlikte OH x F 333 küçük meyve üretme eğilimindedir. Hood River bölgesinde geliştirilen Horner serisi anaçlar klonal olarak çoğaltılmaktadır. Bazı seleksiyonlarında ağaç büyüklüğü az, erkenci ve verim iyidir (Reil vd., 2007).

Armut yetiştiriciliğinde farklı özelliklere sahip anaçların varlığı, sürdürülebilir bir üretime imkân tanımaktadır. Armutlar çok değişik toprak tiplerinde yetiştirilebilmektedir. *Pyrus betulaefolia* ve Winter Nellis çöğürleri çok ağır topraklara tolerans gösterebilmektedirler. OH x F serisi anaçlar ile BA29 genellikle nemli topraklara toleranslı iken BA29 anacı kloroza oldukça hassastır (Reil vd., 2007). OH x F 51, OH x F 333, B 21, C 106 ve D 50 ile QA anaçlarının kireçli topraklara toleransları farklı bulunmuştur. OH x F 333, D 50 ve QA anaçlarında toprakta artan kireç miktarı ile birlikte yapraklarda kloroz şiddeti de artmıştır. Artan kireç oranlarında köklerde Ca konsantrasyonu artarken Fe ve Mn azalmıştır (Tagliavini vd., 1993).

Farklı meyve türlerinde yapılan çalışmalar, anaçların meyve ve yapraklardaki bitki besin madde konsantrasyonlarını önemli ölçüde etkilediğini ortaya koymaktadır (Betran vd., 1997; Fazio vd., 2015; Mestre vd., 2017). Örneğin, *P. betulifolia* topraktan daha çok azot absorbe ederken, *P. calleryana* anacında absorpsiyon daha azdır. Yapraklarda Mn, Fe ve Cu miktarı bakımından da armut anaçları arasında önemli farklılıklar olduğu belirtilmektedir (Westwood, 1995).

Meyve ağaçları çok yıllık bitkiler olduğundan, beslenmeleri tek yıllık bitkilere göre büyük farklılıklar gösterir. Bitki kök bölgesinde bulunan besin elementi miktarları, anaç, çeşit, ağacın yaşamını sürdürdüğü alan, toprağın fiziksel ve kimyasal özellikleri, kullanılan sulama yöntemi, gübrelerin uygulanma şekli gibi faktörler ağaç beslenmesini etkiler. Bitkilerin besin elementlerinden faydalanma oranlarına besin elementi kullanım etkinliği denmekte ve bu etkinlik, bitkilerin genetik özelliklerine

göre değişmektedir (Küçükyumuk ve Erdal, 2011; Jones, 1986; Marschner, 1996; Heckman, 2001; Higgs ve Jones, 1991).

Bitki besin elementleri denildiğinde; ışık enerjisi karşısında gerçekleştirilen fotosentez sonucu ışığın fiziksel enerjisinin kimyasal gıda enerjisi şeklinde depo edildiği organik maddenin yapımında kullanılan ve bitkiler tarafından az ya da çok absorbe edilen kimyasal elementler anlaşılır (Kacar ve Katkat, 2010).

Bitkilerin topraktan aldıkları besin elementi miktarları çeşitli faktörlerin kontrolü altındadır. Bu faktörler; toprak, çevre ve bitki faktörleri olarak temel bir sınıflandırma içine dahil edilebilir. Toprak pH'sı, kireç içeriği, organik madde miktarı, besin elementi içeriği gibi çeşitli toprak özellikleri yanında yağış, sıcaklık, kültürel uygulamalar gibi faktörler bitkilerin besin elementi alımını etkilerler. Bitki faktörleri, bu etkenlerin etki derecesini tayin etmede temel kriterlerden birisidir. Örneğin bitki yaşı, gelişme durumu, bitki türü, çeşidi, kök sisteminin yapısı, bitkilerin topraktan kaldırmış olduğu besin elementi miktarları üzerine farklı derecelerde etkilidirler (Erdal vd., 2005).

Topraktan kaldırılan besin elementi miktarı, bitkiden bitkiye değişebildiği gibi aynı bitkinin farklı genotipleri arasında da farklılıklar gösterebilmektedir. Bu farklılıklar, bitki gelişimi, verim ve kalitesini değişik derecelerde etkileyebilmektedir. Bu nedenle bitki tür ve çeşitlerinin besin maddesi alım ve taşıma yetenekleri, iyi bir besleme programı hazırlamak için dikkate alınmalıdır (Hatipoğlu, 1981; Kacar, 1995; Marschner, 1996; Erdal, 2005).

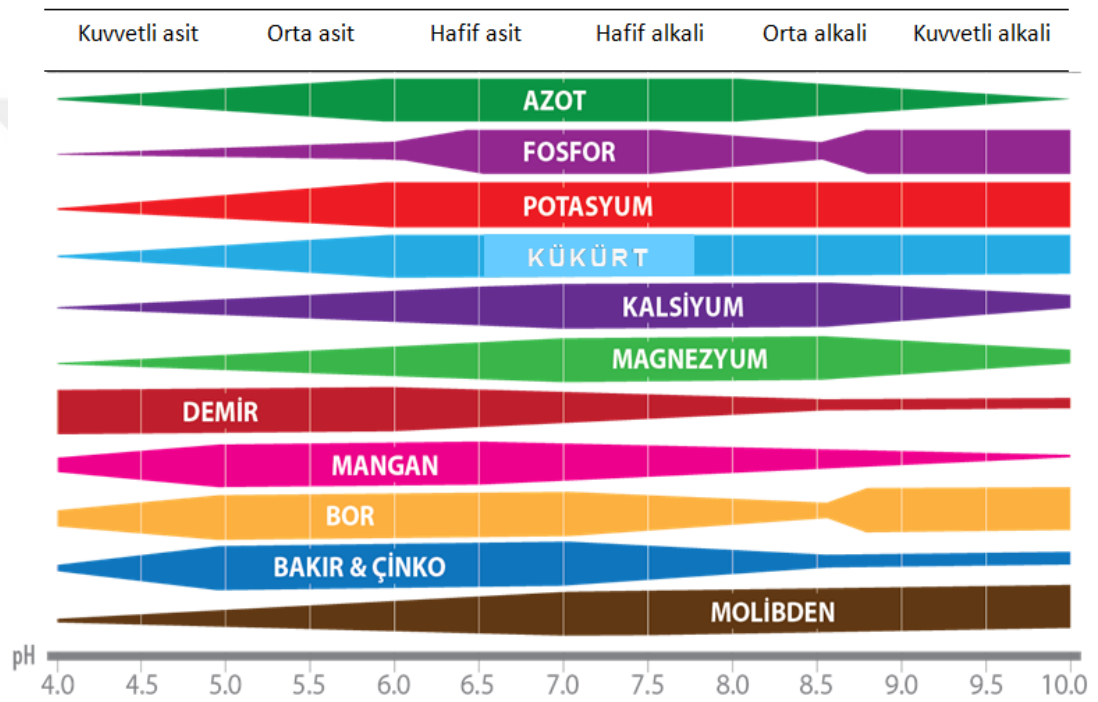
Bitkinin fiziksel ve biyokimyasal aktiviteleri iç ve dış etmenlerin etkisi altındadır. Buna bağlı olarak bitki besin elementlerinin alımı artar, azalır ya da değişmeden kalır (Kacar ve Katkat, 2010).

Bitki besin elementi absorpsiyonu üzerine ortam pH'sının etkisi çeşitli şekillerde ortaya çıkar. Düşük pH'larda genellikle katyonların absorpsiyonu azalırken anyonların absorpsiyonları artmaktadır. Düşük pH'larda katyon alımı anyon alımına göre daha fazla etkilenmektedir. Düşük pH'larda potasyum absorpsiyonu daha azdır. Fosfor absorpsiyonu üzerine ortamın pH'sı önemli etki yapar. Yüksek pH'larda bitkiler çeşitli



mikro elementlerle demiri yeterince alamamaktadır. Ortam pH'sı düştükçe NO<sub>3</sub> alımı artarken, NH<sub>4</sub> alımı azalır (Kacar ve Katkat, 2010).

Topraktaki besin elementlerinin yararlılıkları değişen toprak pH sına göre farklılıklar göstermektedir. Aşağıdaki Şekil 1.1 de görüldüğü üzere azot, fosfor, potasyum ve kükürt 6.5-7.5 pH aralığında, kalsiyum ve magnezyum 7.00-8.50 pH aralığında, mangan, bakır ve çinko 5.50-7.00 pH aralığında yararlılık gösterirken demir 4.00-6.00 pH aralığında yararlılık gösterir.



Şekil 1.1. Toprak pH'sının besin elementi yararlılığına etkisi

Bitkilerin besin elementlerinden faydalanma oranlarına besin elementi kullanım etkinliği denmekte ve bu etkinlik bitkilerin genetik özelliklerine göre değişmektedir. Kireç, topraktaki besin elementlerinin yararlılığı üzerine etkili olan bir diğer toprak özelliğidir. Meyve ağaçları kireçli ve alkali topraklarda yetiştirildiği zaman demir eksikliği oluşur. Kirecin su ile reaksiyona girmesi sonucu oluşan karbonat ve bikarbonat, demiri bitkiler için elverişsiz hale dönüştürür (Tagliavini ve Rombola, 2001).

Toprak tuzluluğunda çözünebilir tuzlar, bitkiler tarafından kolayca alınabilirler. Bitki bünyesine giren tuz bileşikleri çeşidine ve miktarına göre belli bir konsantrasyonu aşınca bitkiye zararlı olmaktadır. Bitki üzerine, beslenme ve metabolizmayı bozmak yoluyla zehirleyici etki yaparlar. Ayrıca toprakta tuz konsantrasyonunun artmasıyla, bitkinin topraktan su alımı güçleşmekte, toprağın yapısı bozularak bitki gelişimi yavaşlamakta, hatta durmaktadır (Kanber vd., 1992; Güngör ve Erözel, 1994).

Kök bölgesinde sıcaklığın değişmesi pasif absorpsiyonu olduğu gibi aktif absorpsiyonu da etkilemektedir. Sıcaklığın azalmasıyla molekül ya da iyonların kinetik enerjileri azalmakta ve dolayısıyla bağımsız difüzyonda azalmaktadır. Kök bölgesinde sıcaklığın belli bir düzeyin üzerine çıkması sonucu iyon alımının hızla azalması besin elementi alımında rol oynayan enzimlerin işlemlerini yitirmeleri sonucu ortaya çıkar. Yüksek sıcaklıkta solunumun etkilenmesiyle, membranların geçirgenliği azalır ve buna bağlı olarak pasif absorpsiyon ve element birikimi azalır. Düşük kök bölgesi sıcaklığının elementlerin alımı üzerine olan etkisi farklılık gösterir (Kacar ve Katkat, 2010).

Işığın yeterli olduğu koşullarda yetiştirilen bitkilerin yetersiz koşullarda yetiştirilen bitkilerden daha fazla bitki besin elementi alır. Bitkilerde gözeneklerin açılıp kapanmalarına ve fotosenteze etki yapmak suretiyle ışık ve besin elementi alımını dolaylı olarak etkiler (Kacar ve Katkat, 2010).

Yeterli düzeyde besin elementlerini alabilmeleri için bitki köklerinin oksijene gereksinim gösterirler. Su ile kaplı veya yeterince havalanmayan topraklarda bitkilerin besin elementi alımlarındaki gerileme kök bölgesindeki oksijen miktarı ile yakından ilgilidir. Kök bölgesinde oksijen miktarının azalması özellikle potasyum ve fosfor alımını olumsuz şekilde etkilemekte, oksijenin düşük düzeyde olması durumunda element alımı çok azalmaktadır (Kacar ve Katkat, 2010).

Ortamda bulunan iki değişik iyonun birbirinin alımını olumsuz şekilde etkilemesi interaksiyon, olumlu bir şekilde etkilemesi sinergizm olarak tanımlanmaktadır. İyonlar arasındaki bu karşılıklı etki asal olarak iyonların kompleks oluşturdukları taşıyıcılarla yakından ilgilidir. Eğer bitkide yeterli miktarda taşıyıcı bulunuyorsa bir sorun yok demektir, eğer ortamda yeteri kadar taşıyıcı yoksa, bu durumda Mg gibi taşıyıcılarla

kompleks kurma gücü zayıf olan elementlerin alımı azalır. Başka bir deyişle Ca ve K, Mg ye göre taşıyıcılarla daha güçlü bağ kurduğundan alımları daha fazla olmaktadır (Kacar ve Katkat, 2010).

Bitkilerin ayrımlı miktarlarda besin elementi absorbe etmeleri genetik özellikleri ile yakından ilgilidir. Bitkilerin sahip oldukları kök sistemlerindeki farklılık da besin elementi alımını etkilemektedir (Kacar ve Katkat, 2010).

Uzun süreli araştırmalarda iyon absorpsiyonu üzerine büyümenin dikkate değer etkileri vardır. Bitkinin ya da dokunun büyümesi sonucu değinim yüzeyinin artması, hücre sayısının çoğalması, yeni taşıyıcıların sentezlenmesi gibi besin elementi alımını olumlu yönde etkileyen gelişmeler olur. Bu arada hücre geliştikçe daha fazla alınan su ile hücre içi sıvısının yoğunluğu azalır ve buna bağlı olarak iyon alımı artar (Kacar ve Katkat, 2010).

Ağaç kök sisteminin temel fonksiyonu, topraktan su ve besin maddelerini absorbe etmek ve bitkinin toprağa tutunumunu sağlamaktır. Köklerin topraktaki besin elementlerinden ne oranda yararlandığı ve kök bölgesi toprak özelliklerinin besin alımı üzerine etkisinin belirlenmesi, gübrelerin daha verimli kullanımına katkı yapacaktır. Bu çalışma ile farklı anaçlar üzerine aşılı bazı armut çeşitlerinde kök bölgesi toprağının, mineral besin içeriği ile yapraktaki besin maddesi üzerine etkileri incelenmiş; bitki besin maddesi alımı üzerine; anaç, çeşit ve anaç\*çeşit interaksiyonlarının etkisi belirlenmeye çalışılmıştır.

## 2. KAYNAK ÖZETLERİ

Mandarin bitkisiyle yapılan bir çalışmada Makrofilla turunçgil anacında B alımının az, Cl alımının fazla, buna karşın Kleopatra, Ponkan ve Sunki mandarinlerinin ise B alımının fazla, Cl alımının az olduğunu saptamışlardır (Cooper ve Peynado, 1959).

Yapılan bir çalışmada, Turunç ve Kleopatra mandarini anaçları üzerine aşılı 6 farklı çeşidin yaprak besin elementi içerikleri incelenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, turunçta K, Kleopatra mandarininde ise Ca ve Mg seviyelerinin yüksek olduğu tespit edilmiştir (Minessy ve Bahry, 1968).

Weir vd. (1970) tarafından yapılan bir araştırmada 6 değişik anacın Valencia portakalının yapraktaki K, Ca, Mg ve B konsantrasyonlarına etkisi olduğu, buna karşın yaprağın N, P, Cu ve Zn konsantrasyonlarının anaç farklılığından etkilenmediği belirlenmiştir.

Bar-Akiva ve Patt (1972) Turunç, Kleopatra mandarini, Kaba limon, Valencia, Bizzeri ve Barta portakalları üzerine aşılınmış ve nüseller hatların (Yafa, Valencia ve Washington Navel portakalları ve Marsh Seedless altıntopu) yapraklarının bitki besin maddeleri içeriğini incelemişlerdir. Elde edilen sonuçlara göre turunç anacının P ve K'nın düşük, Ca'nın yüksek, Kaba limonun ise Mg'nin düşük olmasına yol açtığını belirlemişlerdir.

Sharples ve Hilgeman, (1972) Turunç ve Kaba limon üzerindeki 5 turunçgil çeşidinin yapraklarının bitki besin maddeleri düzeylerini incelemişlerdir. Elde edilen sonuçlara göre Zn, Cu ve Mn konsantrasyonlarında bir farklılık görülmemesine karşın, N, P, K, Ca, Mg, ve Fe' konsantrasyonlarının çeşitlere göre değiştiğini saptamışlardır.

Marchal vd. (1972), Korsika'da Klemantin mandarini ile Hamlin ve Washington Navel portakallarının yapraklarındaki bitki besin maddeleri üzerine Üç Yapraklı, turunç, Troyer sitranjı, Khatta, Kleopatra mandarini, Volkameriana ve Borneo limonu anaçlarının etkilerini incelemişlerdir. Araştırmacılar, Üç Yapraklı üzerine aşılı Klemantin mandarini ve Washington Navel çeşitlerinde N ve K seviyelerinin Troyer sitranjı üzerine aşılı olanlardan daha yüksek olduğunu bulmuşlardır. K ve Ca

arasındaki kuvvetli antogonizm nedeniyle Üç Yapraklı üzerine aşılı çeşitlerde Ca düzeyinin oldukça düşük olduğunu ileri süren araştırmacılar, turunç üzerine aşılı 3 çeşitte de P seviyesinin düşük olduğunu saptamışlardır.

Lechowa (1974; 1976), Golden Delicious elma çeşidinin hızlı büyüyen M7 anacına aşılandığında M4 anacına göre gübreleme uygulamasına daha hızlı tepki verdiğini belirlemiştir.

Crescimanno vd. (1974), 10 anaç üzerindeki Frost Marsh altıtopu ile Frost Valencia ve Frost Navel portakallarında yaprak analizi yapmış ve N miktarını Üç Yapraklı ve Makrofilla anaçlarında fazla bulmuş, P miktarı ise Sitranjlar (turunçgil anacı) ve Üç Yapraklı anaçlarda yüksek olduğunu belirlemiştir. K miktarını Üç Yapraklı anacına aşılı olanlarda en yüksek, Taiwanica anacına aşılı olanlarda en düşük, Ca miktarında ise Taiwanica, Turunç, Sitranj anaçları üzerine aşılı olanlarda en yüksek, Makrofilla anacı üzerine aşılı olanlarda ise en düşük olarak saptamışlardır. Araştırmacı Zn miktarını Turunç, Taiwanica ve Yuzu üzerine aşıllılarda, Carrizo sitranjı, Sacaton sitrumelo, English large ve Makrofilla anaçları üzerine aşıllılardan daha yüksek belirlemiştir. Makrofilla ve Yuzu anaçları üzerine aşılı çeşitlerde daha yüksek Mn saptayan araştırmacı, Makrofilla üzerindeki çeşitlerde ise Mg'ü düşük bulmuştur. Bunun yanında araştırmacı Cu alımına anaçların hiçbir etkisinin olmadığını saptamıştır.

Poling ve Oberly (1979), yapmış oldukları bir araştırmada elma yetiştiriciliğinde kullanılan M9 anacının yaprak N içeriğinin, MM106 ve M25 anaçlarından daha düşük olduğunu tespit etmiştir.

Köksal (1979), Almanya'da yaptığı bir çalışmada üç farklı elma anacı üzerine aşılı üç çeşitte; çeşit, anaç ve anacın yapraklarında bulunan N, P, K, Ca ve Mg miktarları üzerine etkileri ile verim arasındaki ilişkileri incelemiş olup, araştırmada N, P, K, Ca ve Mg üzerine hem çeşitlerin hem de anaçların etkili olduğunu belirlemiştir.

Fan (1981), Turunç anacının Valencia portakalında N miktarını azaltırken, Kinnow mandarininde K ve Ca'ü artırdığını, turuncun denemeye alınan tüm çeşitlerinde yaprak Mn, Na ve B içeriğini azalttığını, Kaba limonun ise N, Ca, Mn, Fe ve B alımında turunca göre daha etkin olduğunu belirlemiştir. Sunki mandarini üzerindeki Ponkan

mandarini ise Rangpurlaymı üzerindeki daha yüksek Ca içermekte olduğunu belirtmiştir.

Yapılan bir araştırmada, turunç, Üç Yapraklı ve Volkameriana anaçlarının topraktaki bitki besin maddelerinden yararlanma yeteneklerinin farklı olduğunu ve bu özelliklerini üzerlerine aşılana kaleme de yansıttıkları bildirilmektedir. Araştırmacı N'den en iyi yararlanan anacın Üç Yapraklı, P'den en iyi yararlanan anacın turunç ve Volkameriana, K'dan en iyi yararlanan anacın yine Volkameriana, Ca, Fe ve Mn'den en iyi yararlananların ise turunç anacı olduğunu belirtirken, Na ile Cu alımında anaçlar arasında bir farklılığın olmadığını bildirmektedir (Kaplankıran, 1984).

Artes (1984), yapmış olduğu bir çalışmada sera ve bahçe koşullarında Makrofilla, Cleopatra mandarini, Troyer ve Carrizo sitranjı anaçlarının yapraklarındaki N, P, K, Ca, Mg, Na, Fe, B, Mn, Zn ve Cu içeriklerini incelemiş ve anaçlar arasında bu elementler bakımından farklılıklar bulmuştur. Kleopatra mandarininde N, K, Ca, Mg, Na, Fe ve B; Makrofilla anacında P, Mn ve Zn; turunç anacında ise Cu'yu daha yüksek düzeyde bulan araştırmacı, bahçe koşullarında B ve Mn hariç diğer tüm bitki besin elementlerinde Makrofilla anacının, B ve Mn'de ise turunç anacının yüksek seviyeleri gösterdiğini saptamıştır.

Zhuang vd. (1987), aşılı ve aşısız Ponkan mandarin ağaçlarının yapraklarındaki bitki besin elementlerini incelemiş ve Üç Yapraklı üzerine aşılı ağaçlarda, aşısız ve Fujü anacı üzerine aşılı olanlara göre N ve K'yı yüksek, Ca ve Mg'yi ise düşük olduğu tespit edilmiştir. P'de ise belirgin bir fark saptayamamışlardır. Üç Yapraklı üzerine aşılı ağaçlardan daha yüksek verim alınmış ve bunlar diğerlerine göre erken meyveye yatmışlardır.

Ystaas (1990), Colt ve F12/1 anaçları üzeri aşılı 3 farklı kiraz çeşidinde yaprak analizleri ile anaçların besin elementi alımına etkisini incelenmiştir. F12/1 anacı üzerinde aşılı tüm çeşitlerde N ve K yüksek bulunurken Colt anacında Mg ve Ca yüksek bulunmuştur. P yönünden F12/1 anacı üzerine aşılı Ulster çeşidi öne çıkmıştır. Araştırmacıya göre Colt anacı üzerine aşılı ağaçlar, F12/1'e göre besin elementi alımında daha etkisiz bulunmuştur. Aynı şekilde Jensen vd. (2007), *Prunus avium* üzerine aşılı

ağaçlarda Colt üzerine aşılı ağaçlara göre daha yüksek K seviyesinin olduğunu belirlemişlerdir.

Bir başka çalışmada ise 11 turunçgil anacının üzerine aşılınmış 12 farklı çeşidin yapraklarındaki bitki besin elementi düzeyleri incelemiştir. Anaçların üzerine aşılı çeşitlerin yapraklarındaki bitki besin elementleri kompozisyonuna bakıldığında N, Zn ve Na dışında çok büyük farklılıkların olduğu ve bu farklılıkların çeşitlere göre değiştiği belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre P'den en iyi yararlanan anaç olarak Taiwanica, en az yararlanabilen anacın ise Kaba Limon olduğunu göstermiştir (Ülbeği, 1990).

Küden vd. (1992), dört farklı anaca aşılı elma çeşitlerinin besin elementi içeriklerindeki farklılıklar ile yaprak besin elementi içeriği ile verim arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Çalışmada, çeşitlerin N, P, K, Ca ve Mg alımı, anaçların ise N, P, K alımı üzerine etkileri istatistiksel açıdan önemsiz bulunmuş, ancak M9' a aşılı ağaçların yapraklarındaki N miktarları (% 1.78) MM106, MM111 ve çöğür anaçlarına aşılı ağaçlarda saptanan düzeylerden (% 1.65-% 1.68) biraz daha yüksek bulunmuştur. Yaprakların Ca ve Mg düzeyleri üzerine anaçların etkileri istatistiksel açıdan önemli bulunmuş, buna göre M9'a aşılı ağaçlarda Ca ve Mg düzeyleri öteki anaçlara aşılı ağaçlara göre daha yüksek düzeyde saptanmıştır. Aynı çeşitlerin yapraklarında saptanan Fe, Zn, Mn ve Cu düzeyleri üzerine çeşit ve anaçların etkileri istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Ancak Fe ve Mn düzeyleri bodur M9 ve yarı bodur MM106 da, kuvvetli MM111 ve çöğür anaçlarda saptanan düzeylerden biraz daha yüksek bulunmuştur.

Scudellari vd. (1993), gübrelemenin elma ağaçlarının gelişimi ve verim ve kaliteye etkileri ile ilgili olarak yapmış oldukları bir çalışmada M26 ve MM106 anaçları üzerine aşılı Hi Early ve Heavy Stripe çeşitlerine Mart ayında 100 kg/ha azot, 26 kg/ha fosfor ve 125 kg/ha potasyum uygulamışlardır. Denemede N, NK, NPK uygulamaları yapılmış ve NK ve NPK uygulamalarının tamamında meyve büyüklüğünün arttığı belirlenmiştir. MM106 üzerine aşılı çeşitler M26 üzerine aşılı olanlardan daha fazla verim vermişlerdir. Gübrelemenin meyve kalitesine etkileri orta seviyede görülmüştür.

Anaç-çeşit ilişkilerinin çeşitli bitkilerin Fe düzeylerine etkisine yönelik çalışmalarda; değişik asma anaçlarının Fe eksikliğine farklı tepki gösterdikleri görülmüştür (Bavaresco vd., 1993).

Yapılan bir çalışmada, bazı erik anaç ve çeşitlerinin bitki besin maddesi alımı üzerine etkilerini belirlemek amaçlanmış ve bunun için 3 erik çöğür anacının üzerlerine aşılı olan Papaz, Santa Rosa ve Formosa eşitleri kullanılmıştır. Makro besin elementleri içeriği açısından sadece potasyumda anaç x çeşit etkileşimi istatistiki olarak %5 düzeyinde önemli çıkmış, diğer elementler için (N, P, Ca, Mg) nemsiz olmuştur. Elde edilen sonuçlar toplu olarak gözden geçirildiğinde anacın sadece Fe içeriğinde %5 düzeyde, eşitidin ise P, K, Na, Fe ve Mn içeriğinde %1 düzeyinde, Zn içeriğinde ise %5 düzeyinde etkili olduğu görülmüştür. Anaç x çeşit etkileşiminin ise K ve Fe içeriğinde %5 düzeyde etkili olduğu, diğer besin maddelerinin içeriğinde istatistiki olarak etkili olmadığı ortaya çıkmıştır (Hepaksoy, 1995).

Bolat vd., (1995), farklı anaçların bazı elma çeşitlerindeki bitki besin elementi içeriğine etkisini belirlemek için yaptığı çalışmada; ğr, MM111, MM106 ve M9 anaçlarının Starking, Golden ve Granny Smith elma çeşitlerinin besin elementi içeriklerine farklı etki yaptıklarını belirtmiştir. Dört farklı anatan en düşük yaprak azot içeriğine M9 anacında (% 2.71) ve en yüksek azot içeriğine ise MM106 (% 2.96) anacında rastlanmıştır. Yaprak P içeriği MM111 anacında % 0.15 ile en düşük düzeyde iken M9 anacında % 0.19 ile en yüksek oranda bulunmuştur. Diğer taraftan yaprak K içeriğinin en düşük olduğu anaç MM106 (% 1.71), en yüksek olduğu anaç ise çöğür (% 2.02) olarak tespit edilmiştir. Analiz sonuçlarına göre en düşük Ca içeriği çöğür (% 1.62), en yüksek Ca içeriği de M9 anacında % 1.86 olarak ulunmuştur. Anaçlara göre yaprak Mg içeriğinin % 0.34 (ğr) ile % 0.38 (MM106) e Fe içeriğinin de 78.4 ppm (M9) ile 105.1 ppm (MM106) değerleri arasında olduğu belirlenmiştir. Yaprak Mn içeriği en düşük ve en yüksek anaçlar sırasıyla MM111 (33.1 ppm) ve MM106 (55.8 ppm) dır. Anaçların Zn içeriğine etkileri incelendiğinde de en düşük Zn içeriğinin MM106 (17.8 ppm) ile en yüksek Zn içeriğinin de çöğür (26.9 ppm) anacında olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, en düşük Cu içeriğine MM111 (10.9 ppm), en yüksek Cu içeriğine de M9 anacında rastlanmıştır.



Hanson ve Proebsting (1996), kiraz yetiştiriciliğinde yaygın olarak kullanılan anaçların, üzerine aşılı çeşitlerin yapraklarındaki besin miktarlarını etkilediğini belirtirken, en çarpıcı etkinin K konsantrasyonları üzerine olduğunu vurgulamıştır. Aynı araştırmacılar *Prunus avium* üzerine aşılı kiraz ağaçlarının, mahlep üzerine aşılı olanlara göre daha fazla potasyum aldığını bildirmiştir.

Betran vd. (1997), Adara, Colt, ve SL 64 üzerine aşılı Van kiraz çeşidinin tam çiçek döneminde çiçek örnekleri ve tam çiçekten 60 gün sonra yaprak örnekleri alınmıştır. Alınan bu örneklerde N, P, K, Ca, Mg, Na, Fe, Mn, Zn ve Cu analizleri yapılmıştır. Çalışmada, hem yaprakların hem de çiçeklerin besin elementi içeriği üzerine anaçların etkili olduğu belirlenmiştir. Yaprak ve çiçeklerde P ve Ca içerikleri benzerlik göstermiştir. Anaçlar arasında, çiçeklerin K, Mg ve Cu içeriklerinde yapraklara göre fazla bir farklılık olmamıştır. Fakat Na, Zn ve özellikle Fe içerikleri çiçeklerde yapraklara göre büyük oranda değişiklik göstermiştir.

Sitarek vd. (1998), F12/1 (*P. avium*) üzerine aşılı çeşitleri kontrol olarak kullandıkları çalışmada, P-HL-A, P-HL-C ve Colt anaçları üzerine aşılı iki kiraz çeşidinde yaprakların N, P, K, Ca ve Mg içeriklerini belirlemişlerdir. Çalışma sonucunda yaprakların Ca, Mg ve K içerikleri üzerine anaçların etkili olduğu tespit etmişlerdir. P-HL-A ve P-HL-C anaçlarının kontrol ağaçlarından daha az Ca ve Mg içerdiğini, Colt anaçının yapraklarda Mg ve Ca miktarlarını artırdığını, aksine K miktarını azalttığını belirlemişlerdir. Sonuçta P-HL anaçlarının Ca ve Mg absorpsiyonunda kuvvetli anaçlara göre daha az etkin olduğunu ve kiraz bahçelerinde kullanılan anaçlara göre gübreleme uygulamalarının yapılması gerektiğini bildirmişlerdir.

Yine bir başka çalışmada bazı turunçgil anaçlarının bitki besin maddeleri (N, P, K, Ca, Mg, Fe, Mn, Cu) düzeyleri ile büyüme arasındaki ilişkilerini incelediği çalışmada, anaçların besin maddesi alımı üzerine etkili olduğunu belirtirken, bir diğer çalışmada anaç farklılığının, kiraz yaprağının Ca, Mg ve K içeriklerini önemli derecede etkilediği bildirmiştir (Sitarek vd., 1998).

Ersadi ve Talaie (2001) tarafından yapılan başka çalışmada ise dört elma çeşidinde farklı anaçların yaprak mineral madde içeriğine etkisi incelenmiş ve çalışmada N, Mg ve Fe içeriklerinin anaçlara bağlı olarak değiştiği tespit edilmiştir.

Topçuoğlu (2003), yaptığı bir araştırmada farklı elma genotiplerinin elma yapraklarının besin elementi içeriklerine etkisini incelemiş ve bitkinin P ve Mn içeriklerinin, çeşitlere göre önemli farklılıklar gösterdiğini saptamıştır. Yine aynı araştırmada istatistiksel anlamda önemli bir fark olmamakla beraber Ca, Fe ve Cu içeriklerinin de farklı olduğu belirlenmiştir.

Ağaçların besin elementi alınımı üzerine anaçların etkisini belirlemek için yapılan bir çalışmada, CAB 6P, CAB 11E, Mastro de Montanana 9 (MM 9), MaxMa 14, MaxMa 97, GM 61/1 (Damil), Colt ve Sainte Lucie GF 64 (SL 64) anaçları kullanılmıştır. Genelde *P. cerasus* anaçlarında (CAB 6P, CAB 11E ve MM 9) yapraktaki besin elementi ve klorofil miktarları daha yüksek seviyelerde bulunmuştur (Jimenez vd., 2004).

Bir başka çalışmada ise şeftali anaç ve çeşitlerinin mineral içerikleri arasında önemli farklılıklar olduğu belirlenmiştir (Tsipouridis vd., 2005).

Yapılan bir çalışmada, elmanın yaprak ve meyve besin elementi içeriği üzerine anaç ve çeşitlerin etkisi incelenmiştir. Bu amaçla aynı koşullarda yetişen M9, M26, MM106 ve MM111 anaçları üzerine aşılanmış Lutz Golden, Skyline Supreme, Mondial Gala ve Granny Smith elma çeşitlerinden alınan yaprak ve meyve örneklerinde N, P, K, Ca, Mg, Fe, Zn, Cu ve Mn analizleri yapılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre yaprak ve meyve besin elementleri açısından anaç ve çeşitler arasında önemli farklılıkların olduğu ve yapılacak besleme programlarında buna dikkat edilmesinin gerektiği ortaya konmuştur (Küçükyumuk ve Erdal, 2009).

### 3. MATERYAL VE METOT

#### 3.1. Materyal

##### 3.1.1. Deneme alanının coğrafik durumu

Çalışma, Isparta ili Eğirdir ilçesinde, ilçe merkezine 7 km uzaklıkta bulunan Meyvecilik Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü (MAREM) merkez yerleşkesindeki armut anaç çeşit deneme parselinde yürütülmüştür (Şekil 3.1).



Şekil 3.1. Deneme alanına ait uydu görüntüsü

Eğirdir ilçesi, kuzeyden Yalvaç ve Gelendost ilçeleri, doğudan Şarkikaraağaç ve Aksu ilçeleri, güneyden Sütçüler ilçesi, güneybatıdan Burdur ili, batıdan Isparta merkez ve Atabey ilçeleri ile kuzeybatıdan Senirkent ilçesi ile komşudur. İlçenin kuzey kesiminde oldukça büyük bir alanı kaplayan Eğirdir Gölü ile, göl alanını Isparta çöküntü alanından ayıran dağlar, ilçenin yüzey şekillerinin esasını oluşturur. Kuzeybatıda Barla Dağı, batıda Davraz Dağı, doğuda ise, bu kesimi kuzey-güney doğrultusunda kesen Dedegöl Dağı yer alır. Eğirdir Gölü'nün büyük bir bölümü ile Kovada Gölü'nün tümü ilçe sınırları içindedir. Yörede, ovalar gittikçe genişleyerek Eğirdir Gölü'ne dökülen derelerin vadi tabanlarında toplanmıştır. Eğirdir ilçesinin genelde, toprakları III. jeolojik zamanda teşekkül etmiş, beyaz tebeşir kalkerden meydana gelmiştir. Arazi oldukça dağlık ve engebelidir. İlçede dağlar üzerinde önemli

yaylalar bulunmaktadır. Genelde, ilçenin üzerinde bulunduğu plato, bayırları, dağları, dalgalı arazileri, gölleri ve birkaç dar alüvyial düzlüğü ihtiva eden parçalı bir görünümündedir. Eğirdir ilçesinin denizden yüksekliği ortalama 918 m'dir (Anonim, 2018a).

### 3.1.2. Bölgenin iklimsel özellikleri

Deneme alanı, T.C. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğüne bağlı Isparta Eğirdir Meyvecilik Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü sınırları içerisinde, Eğirdir ilçe merkezine 7 km mesafedeki Kızılcubuk mahallesi mevkiinde, Eğirdir ve Kovada gölleri arasında uzanan 2-2.5 km genişliğinde ve yaklaşık 20 km uzunluğundaki vadinin (Boğazova) kuzey başlangıç noktasında bulunmaktadır.

Deneme alanı rakımı ve koordinatları GPS (Global Positioning System) cihazı ile belirlenmiş olup rakım 926 m, koordinatları ise 37° 81.50' kuzey, 30° 87.63' doğu olarak bulunmuştur. Deneme alanı; Akdeniz, Ege ve İç Anadolu bölgeleri arasında, iklim, bitki örtüsü ve ulaşım bakımından geçit alanı oluşturan Göller Yöresinin Isparta-Eğirdir alt yöresindedir. Bu bölge, Akdeniz iklim bölgesi ile İç Anadolu iklim bölgeleri arasında bir geçiş iklimine sahiptir. Özellikleri yönünden İç Anadolu iklimine daha yakın olmakla beraber Eğirdir yöresi, aşırı sıcaklıkların fazla yaşanmadığı bir bölgedir (Çepel, 1988).

İlçe iklim bakımından Akdeniz ve İç Anadolu iklimleri arasında bir geçiş alanında yer almaktadır. Bu iklim tipine bağlı olarak, ilçede ne Akdeniz'in yağışlı, ne de İç Anadolu'nun kurak iklimi söz konusudur. Bakıcı (2011)'in bildirdiğine göre Eğirdir ilçesinin için uzun yıllar ortalaması meteorolojik verilerinden ortalama sıcaklık 12.2 °C (aylık min.1.9 °C - max. 23.8°C), en yüksek sıcaklık ortalaması 27.5 °C (aylık min.23.9 °C – max. 36.9 °C), en düşük sıcaklık ortalaması -3.8 °C (aylık min.-14.9 °C – max.8.9 °C), ortalama nispi nem %66.3 (aylık min.%53.3 – max. %77.8), yıllık toplam yağış miktarı 772 mm (aylık min.8.6 mm – max. 141.1 mm), toplam donlu gün sayısı 85.4 gün şeklindedir (Anonim 2011a). Eğirdir ilçesinin uzun yıllar ortalaması meteorolojik verileri ile Eğirdir ilçesinin 2016 yılına ait meteorolojik verileri sırasıyla Çizelge 3.1, Çizelge 3.2 'de sunulmuştur.

Çizelge 3.1. Eğirdir ilçesi uzun yıllar ortalaması meteorolojik verileri

METEOROLOJİK PARAMETRELER	AYLAR												Yıllık Ortalama& Toplam
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Ortalama Sıcaklık °C	1.9	2.6	6.1	10.8	15.8	20.6	23.8	23.2	18.5	13	7	3.4	12.2*
En Yüksek Sıcaklık °C	13.9	16.9	26.3	28.2	31.7	36	36.9	35.8	33.5	29.9	22.6	18.8	27.5*
En Düşük Sıcaklık °C	-14.4	-14.9	-14.2	-5	1.7	5.5	8.9	8.2	2.5	-2.3	-9	-12	-3.8*
Ortalama Nisbi Nem %	76.6	73.4	68.9	66	63.1	56.8	53.3	56.1	60.6	68.2	74.8	77.8	66.3*
Aylık Toplam Yağış mm	109.8	108.5	90.9	80	48.4	18.3	10.5	8.6	21.3	45.1	89.5	141.1	772**
Donlu Günler Sayısı	19.8	17.3	13.7	2.6	0.1	0	0	0	0.2	1.7	12	18	85.4**
Hakim Rüzgar Yönü	S	S	S	S	S	N	N	N	N	S	S	S	

Kaynak: Anonim 2011a. ve Bakıcı 2011.

\* Yıllık ortalama, \*\*Yıllık toplam

Çizelge 3.2. Eğirdir ilçesi 2016 yılı meteorolojik verileri

METEOROLOJİK PARAMETRELER	AYLAR												Yıllık Ortalama& Toplam
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Ortalama Sıcaklık °C	2.1	7.2	7.9	14.2	15.1	21.7	24.8	24.6	18.8	14.6	7.4	1	13.3*
En Yüksek Sıcaklık °C	12.8	20.4	19.8	27.3	27.8	33	35.5	34.5	31.8	25.6	19.3	12.2	25*
En Düşük Sıcaklık °C	-11	-5.3	-1.6	2.9	5.4	9.3	13.2	12.7	4.8	3.3	-2.9	-10.2	1.7*
Ortalama Nisbi Nem %	74.5	72.4	65.3	55.2	65.4	53.1	51.1	54.6	56.5	64.2	71	71.3	62.9*
Aylık Toplam Yağış mm	222.5	84.6	155.6	50	97.4	13	8.6	16.3	14.4	0.4	78.6	49.8	791.2**
Donlu Günler Sayısı	17	5	3	0	0	0	0	0	0	0	12	24	61**
Hakim Rüzgar Yönü	N	SSE	S	SSE	SSE	SSE	NNW	N	N	SSE	SSE	NNW	

Kaynak: Anonim 2018b

\* Yıllık ortalama, \*\*Yıllık toplam

### 3.1.3. Deneme alanı topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

Deneme alanı toprağının (0–30 cm) bazı fiziksel ve kimyasal analiz sonuçlarına ilişkin değerler Çizelge 3.3’de, bu değerlerin sınıflandırılmasında kullanılan standartlar ise Çizelge 3.4’de görülmektedir. Her iki çizelgenin birlikte değerlendirilmesinden görüleceği üzere deneme alanı toprakları tın bünyeli, hafif alkali reaksiyonlu, orta derecede kireçli, tuzsuz karakterli, organik madde içeriği iyi, N, P, Ca ve Cu içeriği fazla, K ve Zn içeriği yeterli, Mn bakımından az, Mg ve Fe içeriğinin ise çok az olduğu görülmektedir.

Çizelge 3.3. Deneme alanı toprağının (0–30 cm) bazı fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları

N (%)	P (%)	K (%)	Ca (%)	Mg (%)	Tuz (%)	CaCO <sub>3</sub> (%)	Organik Madde (%)
0.20	0.003	0.03	0.50	0.09	0.44	6.06	3.43
Fe (ppm)	Zn (ppm)	Cu (ppm)	Mn (ppm)	Tekstür Sınıfı		pH	
17.80	1.14	9.80	6.27	Tın		7.86	

Çizelge 3.4. Toprak analizlerinin değerlendirilmesinde kullanılan standart değerler (Lindsay ve Norvell, 1969; FAO,1990; TOVEP, 1991; Güneş vd.,1996)

Toprak özellikleri ve besin elementleri*	Sınıflama					
	Çok az	Az	Yeterli	Fazla	Çok fazla	
N (%)	<0.045	0.045-0.09	0.09-0.17	0.17-0.32	>0.32	
P (mg kg <sup>-1</sup> )	< 2.5	2.5-8.0	8.0-25	25-80	> 80	
K (mg kg <sup>-1</sup> )	< 50	50-140	140-370	370-1000	> 1000	
Ca (mgkg <sup>-1</sup> )	0-380	380-1150	1150-3500	3500-10000	> 10000	
Mg (mgkg <sup>-1</sup> )	0-50	50-160	160-480	480-1500	> 1500	
Mn (mgkg <sup>-1</sup> )	< 4	4-14	14-50	50-170	> 170	
Zn (mg kg <sup>-1</sup> )	< 0.2	0.2-0.7	0.7-2.4	2.4-8.0	> 8.0	
Fe (mgkg <sup>-1</sup> )	Sınıflama					
	Az		Orta	Fazla		
	< 0.2		0.2-4.5	> 4.5		
Cu (mgkg <sup>-1</sup> )	Sınıflama					
	Yetersiz			Yeterli		
	<0.2			>0.2		
Kireç (%)	Sınıflama					
	Az kireçli	Kireçli	Orta kireçli	Fazla kireçli	Çok fazla kireçli	
	0-1	1-5	5-15	15-25	> 25	
Tuz dS/m	Sınıflama					
	Tuzsuz		Hafif Tuzlu	Orta Tuzlu	Çok Tuzlu	
	<2		2-4	4-8	8-15	
Organik madde (%)	Sınıflama					
	Çok az	Az	Orta	İyi	Yüksek	
	0-1	1-2	2-3	3-4	> 4	
pH	Sınıflama					
	Kuvvetli Asit	Orta Asit	Hafif Asit	Nötr	Hafif Alkali	Kuvvetli Alkali
	< 4.5	4.5-5.5	5.5-6.5	6.5-7.5	7.5-8.5	> 8.5

## 3.2. Denemede Kullanılan Çeşitlerin Özellikleri

### 3.2.1. Deveci çeşidi

Orijini Anadolu'dur. Çok-geç mevsim armut çeşididir. Ağacı; orta kuvvette ve yarı yayvan gelişir. Meyvesi; iri-çok iri, alt kısmı geniş ve basıktır. Meyve kabuğu; pürüzlü, zemin rengi sarı, passızdır. Güneş gören kısımları hafif kızarmaktadır. Meyve eti; beyaz renkte, gevrek, orta tatlı, sulu ve kalitesi ortadır. En önemli özelliği, hasattan sonra 6 ay civarında depolanabilmesidir, bu özelliğinden dolayı geniş bir satış periyoduna sahiptir. Eğirdir koşullarında ekimin yaklaşık 2 inci, 3 üncü haftasında olgunlaşır. Tam çiçeklenme ile hasat arasında geçen süre 150-160 gündür. Ateş yanıklığı hastalığına oldukça hassastır. Tozlayıcı olarak Morettini ve Santa Maria çeşitleri kullanılabilir (Şekil 3.2).



Şekil 3.2. Deveci armut çeşidi

### 3.2.2. Santa Maria çeşidi

Orijini İtalya'dır. Orta mevsim armut çeşididir. Ağacı, orta kuvvette ve dik gelişir. Meyvesi; orta-iri, boyun kısmı uzun, alta doğru genişler. Meyve kabuk rengi; yeme olumunda açık sarı, güneş gören yüzeyleri pembe-kırmızıdır. Meyve eti; beyaz renkte, tatlı, orta sulu ve kalitesi iyidir. Eğirdir koşullarında yaklaşık Ağustos'un 3 üncü veya 4 üncü haftasında olgunlaşır. Tam çiçeklenme ile hasat arasında geçen süre 115-125 gündür. Bazı iklimlerde partenokarpik meyve oluşturabilmektedir. Ateş yanıklığı

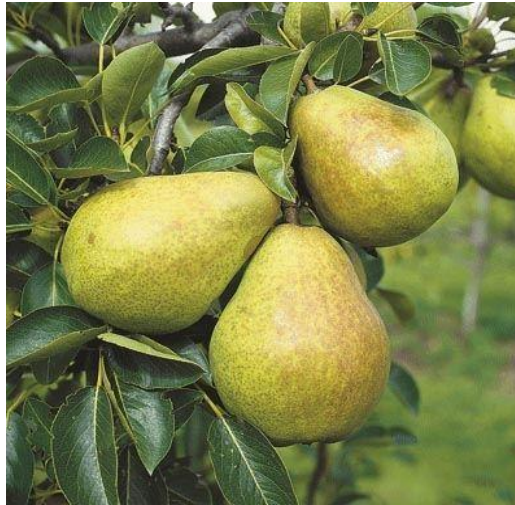
hastalığına çok hassastır. Tozlayıcı olarak Morettini, Williams ve Abbe Fetel kullanılabilir (Şekil 3.3).



Şekil 3.3. Santa Maria armut çeşidi

### 3.2.3. Akça çeşidi

Orijini Anadolu'dur. Erken bir armut çeşididir. Ağacı, kuvvetli ve yarı dik gelişir ve dikenlidir. Meyvesi; küçük, kısa boyunlu alt kısmına doğru genişir. Meyve kabuk rengi; yeme olumunda yeşilimsi sarı renktedir (Şekil 3.4). Meyve eti; beyaz, az kumlu, tatlı, orta sulu ve kalitesi orta-iyidir. Eğirdir koşullarında Temmuz ayının 2 inci veya 3 üncü haftası olgunlaşmaktadır. Tam çiçeklenme ile hasat arasında geçen süre 75-85 gündür. Ateş yanıklığı hastalığına hassastır.



Şekil 3.4. Akça armut çeşidi



### **3.3. Denemede Kullanılan Anaçların Özellikleri**

#### **3.3.1. Quince C anacı**

İngiltere’de ıslah edilmiştir. Ayva orijinli bir anaçtır. Quince A anacından daha zayıf gelişmektedir. Yüksek dikim sıklıklarında kullanılabilir. Stoolbed daldırma yöntemi ve odun çelikleri ile kolaylıkla çoğaltılabilmektedir. Ateş yanıklığına hassastır. Özellikle kireçli topraklarda kloroza hassastır. Beurre Bosch, Packham’s Triumph ve Williams çeşitleri ile uyumsuzluk göstermektedir.

#### **3.3.2. Quince A anacı**

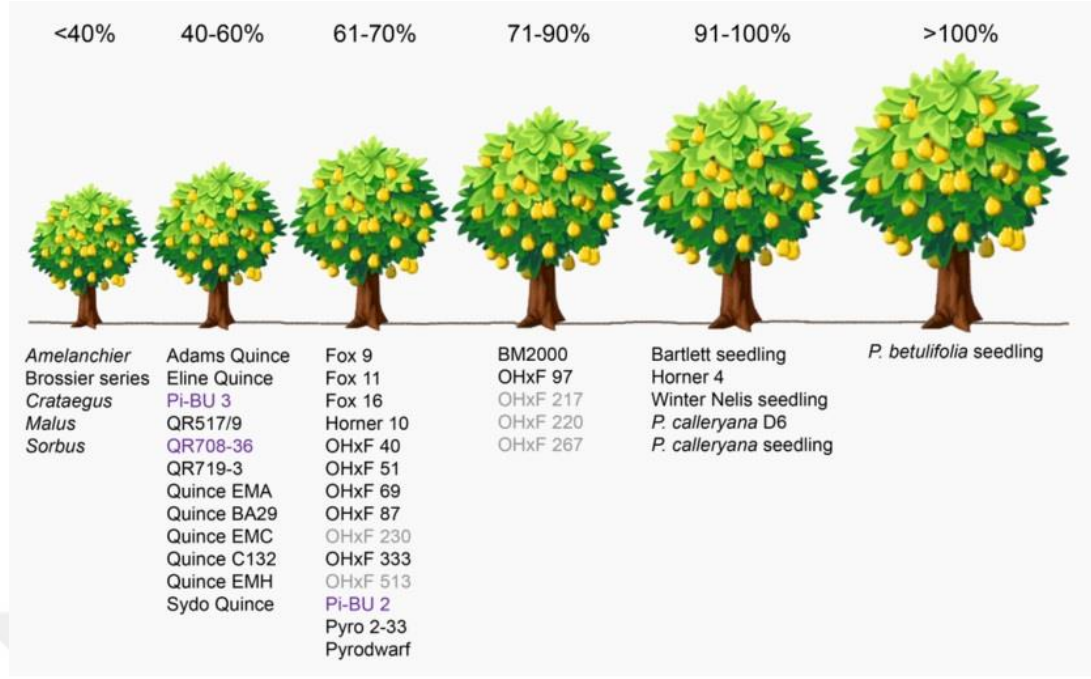
İngiltere’de ıslah edilmiştir. Ayva orijinli bir anaçtır. Çöğür anacının yaklaşık %50’si büyüklüğünde taç oluşturur. Yüksek dikim sıklıklarında kullanılabilir ancak yarı bodur yetiştiricilikte kullanımı yaygındır. Stoolbed ve odun çelikleri ile kolaylıkla çoğaltılabilmektedir. Ateş yanıklığına hassastır. Özellikle kireçli topraklarda kloroza hassastır. Beurre Bosch, Packham’s Triumph ve Williams çeşitleri ile uyumsuzluk göstermektedir.

#### **3.3.3. BA 29 anacı**

1963 yılında Fransa’da ıslah edilmiştir. Quince A ile benzer kuvvetlidir. Stoolbed daldırma yöntemi ve odun çelikleri ile kolaylıkla çoğaltılabilmektedir. Armut çeşitleri ile uyuşması Quince A ve C anaçlarına göre daha iyidir. Yarı bodur yetiştiricilik için uygundur. Destek sistemli olarak bodur meyve bahçesi tesisi de mümkündür.

#### **3.3.4. OHxF 333 anacı**

1960 yılında ıslah edilmiş armut orijinli anaçtır. Gelişme kuvveti olarak yarı bodur karakterdedir, BA 29 anacına benzer veya biraz daha kuvvetli gelişme göstermektedir. Armut çeşitleri ile uyuşma problemi yoktur. Ateş yanıklığına dayanıklıdır. Armut yetiştiriciliğinde kullanılan bazı anaçların gelişim kuvvetleri Şekil 3.5’te verilmiştir.



Şekil 3.5. Armut yetiştiriciliğinde kullanılan bazı anaçların gelişim kuvvetleri

### 3.4. Metot

Çalışma; 13 yaşında 4x2 m sıra arası ve üzeri mesafelerde dikilmiş, tam verimdeki Quince A, Quince C, BA29 ve OHxF 333 anaçları üzerine aşılı Deveci, Santa Maria ve Akça çeşitlerinde yürütülmüştür.

Araştırmanın yürütüldüğü deneme alanı MAREM sınırları içerisinde ve büyüklüğü 5 dekar olup, anaçların sıra arası ve sıra üzeri dikim mesafeleri; OHxF 333 anacında 4x2 m, BA29 anacında 4x2 m, Quince C anacında 4x2 m ve Quince A anacında 4x2 m'dir. Deneme, tesadüf bloklar deneme desenine göre 4 tekerrürlü ve her tekerrürde 3 ağaç olacak şekilde kurulmuş, anaçlar ana parseli, çeşitler ise alt parseli oluşturmuştur. Zirai mücadele teknik talimatına uygun olarak ve erken uyarı sistemi verileri doğrultusunda hastalık ve zararlılar ile mücadele edilmiştir. Parsel sulaması mayıs ayında başlamış haftada iki defa dört saat süre ile damla sulama yöntemiyle yapılmıştır. Mayıs ayı sonunda 40 kg. amonyum nitrat, 15 kg. map, haziran ayı sonunda 25 kg. potasyum nitrat damla sulama ile birlikte uygulanmıştır. Ayrıca haziran ayı sonundan itibaren 15 gün ara ile ve dört defa 1 tonluk pülverizatöre su doldurulup 1.5 kg. kalsiyum klorür eritilmiş ve ağaçlara uygulanmıştır. Parselde toprak işleme yapılmamış, yabancı otlar

kimyasal ilaçlar ile ilaçlanmış ve kültürel mücadele olarak da ot biçimi yapılmak suretiyle yabancı ot ile mücadele işlemi yapılmıştır.

### **3.4.1. Toprak analizleri**

Toprak örnekleri, Jackson (1967) tarafından bildirilen ilkelere uygun olarak 0-30 cm toprak derinliğinden ve ağaçların taç iz düşümünden mart, nisan, mayıs, haziran, temmuz, ağustos, eylül ve ekim aylarında alınmış, hava kurusu durumuna getirilerek, 2 mm'lik elek ile eelenip ve analize hazırlanmıştır (U.S. Soil Survey Staff, 1951).

Başlangıçta deneme alanının temel özelliklerini ortaya koymak amacıyla rutin toprak analizleri yapılmıştır. Rizosfer toprağının bazı özelliklerinin dönemsel değişimini görmek amacıyla kök bölgesinden 0-30 cm den farklı dönemlerde alınan örneklerde pH, alınabilir P, değişebilir K, Ca, Mg, DTPA da ekstrakte edilebilen Fe, Cu, Zn, Mn analizleri yapılmıştır.

Toprakların verimlilik durumlarını belirlemek amacıyla örneklerde; bünye, pH, toplam tuz, kireç, organik madde, toplam azot (N), alınabilir fosfor (P), değişebilir potasyum (K), kalsiyum (Ca), magnezyum (Mg) analizleri ile DTPA' da çözülebilen demir (Fe), bakır (Cu), mangan (Mn) ve çinko (Zn) analizleri yapılmıştır.

**Toprak Reaksiyonu (pH):** 1/2.5 oranındaki su süspansiyonunda cam elektrotlu pH metre cihazı ile ölçülmüştür (Jackson, 1967).

**Elektriksel İletkenlik (EC):** Saturasyon çamurunda EC metre dS/m birimi ile ölçülmüştür (U.S. Soil Survey Staff, 1951).

**Kireç (CaCO<sub>3</sub>):** Schlichting ve Blume (1966), tarafından açıklandığı şekilde Scheibler kalsimetresiyle yapılmıştır.

**Organik madde:** Modifiye Walkey– Black yöntemine göre belirlenmiştir (Kacar, 1995).

**Toplam N:** Bremner (1965), tarafından bildirildiği gibi Makrokjeldahl yöntemine göre yapılmıştır.

**Alınabilir P:** Vanadomolibdofosforik mavi renk yöntemine göre kolorimetrik olarak Shimadzu UV-1208 model spektrofotometre kullanılarak belirlenmiştir (Olsen vd., 1954).

**Değişebilir K, Ca, Mg:** Toprak örnekleri 1 N NH<sub>4</sub>AcO (Amonyum Asetat pH=7) ile ekstrakte edilecek ve ICP ile okuması yapılmıştır (Jackson, 1967).

**Yarayışlı Fe, Zn, Mn, Cu:** Lindsay ve Norvell (1978), tarafından bildirildiği gibi toprak örnekleri DTPA ile ekstrakte edildikten sonra ICP ile okunmuştur.

### 3.4.2. Yaprak analizleri

Yaprak örnekleri, armut ağaçlarının gelişim dönemlerine uygun olarak tam çiçeklenmeden 8-10 hafta sonra, ağacın her yönünden, yaklaşık omuz hizasındaki o yıla ait sürgünlerin orta kısmından alınmıştır (Bergmann, 1992).

29 haziranda alınan yaprak örnekleri etiketlenip kağıt torbalara konularak laboratuvara getirilmiş, çeşme suyu, seyreltik asit (0.1 N HCl) ve saf su ile yıkandıktan sonra 65±5 °C'de en az 48 saat kurutma dolabında kurutulup öğütülmüştür (Kacar, 1972).

Besin maddesi durumlarını öğrenmek amacıyla yaprak örnekleri üzerinde aşağıda verilen yöntemler doğrultusunda toplam azot (N), fosfor (P), potasyum (K), kalsiyum (Ca), magnezyum (Mg), demir (Fe), çinko (Zn), mangan (Mn) ve bakır (Cu) analizleri yapılmıştır.

**N:** Yaprak örneklerinde toplam N içerikleri, Kjeldahl yöntemine göre belirlenmiştir (Kacar 1972).

**P, K, Ca, Mg, Fe, Cu, Mn ve Zn:** Kül fırınında 550 °C'de 6 saat yakılarak asit içerisinde çözündürülmesi sağlanarak ICP OES ile okuması yapılmıştır (Ryan vd., 2001).

#### **4. ARAŞTIRMA BULGULARI**

Bitki kök bölgesi topraklarının pH, Organik Madde, EC, Kireç gibi toprak özellikleri ile birlikte toplam N ve bitkiye yararlı P, K, Ca, Mg, Fe, Cu, Mn, Zn içerikleri ile bu maddelerin dönemsel değişimleri incelenmiştir. Yaprak örneklerinde toplam N, P, K, Ca, Mg, Fe, Cu, Mn ve Zn içerikleri, anaç, çeşit ve anaççeşit interaksyonundan etkilenmiş ve bu etki istatistiksel anlamda önemli bulunmuştur. Elde edilen veriler çizelgelere işlenmiş, istatistiksel analizleri yapılmış ve aşağıda verilmiştir.

##### **4.1. Bitki Kök Bölgesi Topraklarının Bazı Özelliklerinin Dönemsel Değişimleri**

Armut ağaçlarının bitki kök bölgesi toprak örnekleri metotta belirtilen yöntem çerçevesinde Mart, Nisan, Mayıs, Haziran ve Temmuz aylarında dönemler halinde alınarak analizleri yapılmıştır. Analiz sonuçları gerek aynı dönemde birbirleri arasında gerekse dönemler arasında, LSD çoklu karşılaştırma yöntemiyle istatistik analizleri yapılarak aşağıdaki tablolar ile şekillerde sonuçları aktarılmıştır.

Bitki kök bölgesi topraklarına ait toprak özellikleri ve bitki besin elementleri için yapılan varyans analizinde mart ayında: anaçlarda OM, P ve Ca çeşitlerde ise Mg; nisan ayında: anaçlarda Cu, Mg, Mn, OM ve pH çeşitlerde Ca; mayıs ayında: anaçlarda K ve Kireç çeşitlerde Ca; haziran ayında: anaçlarda OM ve Mn çeşitlerde Mg; temmuz ayında çeşitlerde pH istatistiksel olarak %5 önem düzeyinde ( $P<0.05$ ), diğer önemli bulunan unsurların tamamı % 1 düzeyinde ( $P<0.01$ ) önemli bulunmuştur.

##### **4.1.1. Bitki kök bölgesi topraklarının Mart ayına ait bazı özellikleri**

Armut deneme parselinde kök bölgesi toprak özelliklerinin mart ayına ait değerlerine ilişkin veriler Çizelge 4.1.'de toplu olarak verilmiştir. Kök bölgesi toprak özelliklerine ait değerler LSD çoklu karşılaştırmalı yöntem ile istatistiksel olarak analiz edilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre kök bölgesi toprağının pH, OM, EC, P, Ca ve Cu değerleri üzerine anaç farklılıklarının, Kireç, Ca, Mg ve Cu değerleri üzerine ise çeşit farklılıklarının önemli derecede etki yaptığı görülmektedir. Ortalamalara göre en düşük kök bölgesi pH sı 7.67 ile BA29 anacında ölçülürken en yüksek değeri 7.92 ile QA anacında ölçülmüştür. Benzer şekilde en düşük organik maddeye ait değer yine

BA29 anacı kök bölgesinde ölçülürken diğer anaçlara ait OM miktarları daha yüksek bulunmuştur. Toprakların EC değerleri istatistiksel olarak üç grupta toplanmıştır. En düşük değer QC anacına ait topraklarda belirlenmiş, QA ve BA29 anaçlarına ait toprakların EC değerleri bunu izlemiş ve en yüksek EC değeri OHxF 333 anacına ait toprak örneklerinde ölçülmüştür. Kök bölgesi toprakların mart ayı kireç içerikleri ortalamalara göre % 5.27-7.29 aralığında değişim göstermiş ve bu değerler üzerine çeşit farklılığı anlamlı etki yapmıştır. En yüksek kireç içeriği % 7.29 ile Akça çeşidine ait topraklarda belirlenmiş diğer çeşitler daha az olarak aynı istatistiksel grupta yer almıştır. Anaç farklılıkları kök bölgesi topraklarının P içeriklerine istatistiksel anlamda etki yaptığı görülmekle birlikte sadece OHxF 333 anacına ait toprakların diğer anaçlara göre anlamlı derecede düşük P içerdiği görülmüştür. Toprakların kalsiyum içeriklerine ise hem çeşit hem de anaç farklılıkları anlamlı etki yapmıştır. Çeşitler bazında sadece Deveci çeşidinin diğerlerinden ayrılırken, anaçlar bazında ise yine BA29 anacına ait toprakların diğerlerinden anlamlı derecede düşük değere sahip olduğu görülmüştür. Toprakların Mg konsantrasyonları açısından çeşitler arasında bir farklılığın olduğu belirlenmiştir. Ortalamalara göre en yüksek Mg değerine 917 ppm ile Akça çeşidine ait topraklarda rastlanırken, en düşük değer 813 ppm ile Santa Maria çeşidi toprağında ölçülmüştür. Kök bölgesi topraklarının Cu konsantrasyonları üzerine anaç ve çeşit farklılıkları istatistiksel anlamda etki göstermiştir. En yüksek Cu konsantrasyonuna 10.85 ppm ile QC anacı kök bölgesinde ölçülürken diğer anaçlara ait toprak Cu konsantrasyonları arasında anlamlı bir fark görülmemiştir. Çeşitlere ait kök bölgesi toprak Cu konsantrasyonları 3 grup altında toplanmış olup en yüksek değer deveci (11.17 ppm) çeşidinde en düşük değer ise Santa Maria (7.93 ppm) çeşidine ait kök bölgesinde ölçülmüştür. Toprakların N, K, Fe, Mn ve Zn konsantrasyonları üzerine anaç ve çeşidin bireysel veya anaç\*çeşit interaksiyonlarının bir etkisi görülmemiştir.

Çizelge 4.1. Bitki kök bölgesi topraklarının mart ayına ait bazı özelliklerinin anaç ve çeşitlere bağlı değişimleri

Bitki Kök Bölgesi Topraklarının Mart Ayına Ait Özellikleri														
Anaç	Çeşit	İncelenen Parametreler												
		pH	Org.Mad (%)	EC (dS/m)	Kireç (%)	N (ppm)	P (ppm)	K (ppm)	Ca (ppm)	Mg (ppm)	Fe (ppm)	Cu (ppm)	Mn (ppm)	Zn (ppm)
QA	Deveci	7.89	3.57	0.45	5.33	2175	34	266	4953	962	15.16	11.16	5.67	1.63
	Santa Maria	7.81	3.43	0.44	5.33	2100	32	337	5300	814	16.04	8.11	5.61	1.06
	Akça	7.72	3.50	0.43	7.61	2109	30	316	4921	986	19.50	9.26	6.87	1.07
<b>Ortalama</b>		<b>7.81 bc*</b>	<b>3.50 a</b>	<b>0.44 a</b>	<b>6.09</b>	<b>2128</b>	<b>32 a</b>	<b>306</b>	<b>5058 a</b>	<b>921</b>	<b>16.90</b>	<b>9.51 b</b>	<b>6.05</b>	<b>1.25</b>
QC	Deveci	7.83	3.43	0.38	6.09	2035	27	279	4649	984	22.09	13.74	8.02	1.26
	Santa Maria	7.94	3.34	0.47	4.57	2007	25	276	4995	836	15.03	7.42	5.85	0.85
	Akça	7.98	3.76	0.45	6.85	2007	34	333	4809	915	17.29	11.40	5.22	1.37
<b>Ortalama</b>		<b>7.92 a</b>	<b>3.51 a</b>	<b>0.43 b</b>	<b>5.84</b>	<b>2016</b>	<b>29 ab</b>	<b>296</b>	<b>4818 b</b>	<b>912</b>	<b>18.14</b>	<b>10.85 a</b>	<b>6.36</b>	<b>1.16</b>
BA29	Deveci	7.74	3.35	0.42	5.33	2039	27	293	4800	952	15.47	9.91	6.71	1.32
	Santa Maria	7.57	3.23	0.44	5.58	2025	30	335	4950	912	16.57	8.21	5.43	1.00
	Akça	7.70	2.99	0.44	7.36	1913	32	274	4913	848	18.76	6.50	7.28	0.72
<b>Ortalama</b>		<b>7.67 c</b>	<b>3.19 b</b>	<b>0.44 a</b>	<b>6.09</b>	<b>1993</b>	<b>29 a</b>	<b>301</b>	<b>4888 ab</b>	<b>904</b>	<b>16.93</b>	<b>8.21 b</b>	<b>6.47</b>	<b>1.01</b>
OHxF 333	Deveci	7.86	3.31	0.43	5.84	2179	24	274	4747	963	20.12	9.87	7.07	1.01
	Santa Maria	7.85	3.21	0.45	5.58	2086	21	351	5172	692	15.75	7.97	6.76	0.97
	Akça	7.89	3.34	0.45	7.36	2016	22	297	5182	918	19.19	9.28	5.39	1.04
<b>Ortalama</b>		<b>7.87 ab</b>	<b>3.29 ab</b>	<b>0.44 a</b>	<b>6.26</b>	<b>2094</b>	<b>23 b</b>	<b>307</b>	<b>5034 a</b>	<b>857</b>	<b>18.35</b>	<b>9.04 b</b>	<b>6.41</b>	<b>1.00</b>
Çeşit İçin Genel Ortalama	Deveci	<b>7.83</b>	<b>3.41</b>	<b>0.42</b>	<b>5.65 B**</b>	<b>2107</b>	<b>28</b>	<b>278</b>	<b>4787 B</b>	<b>965 A</b>	<b>18.21</b>	<b>11.17 A</b>	<b>6.87</b>	<b>1.31</b>
	Santa Maria	<b>7.79</b>	<b>3.30</b>	<b>0.45</b>	<b>5.27 B</b>	<b>2055</b>	<b>27</b>	<b>325</b>	<b>5104 A</b>	<b>813 B</b>	<b>15.85</b>	<b>7.93 C</b>	<b>5.91</b>	<b>0.97</b>
	Akça	<b>7.82</b>	<b>3.40</b>	<b>0.44</b>	<b>7.29 A</b>	<b>2011</b>	<b>29</b>	<b>305</b>	<b>4957 A</b>	<b>917 AB</b>	<b>18.68</b>	<b>9.11 B</b>	<b>6.19</b>	<b>1.05</b>

\* : Küçük harfle gösterilen harfler anaçlar arasındaki farkı (düşey sıralama);

\*\* : Büyük harfle gösterilen harfler çeşitler arasındaki farkı (düşey sıralama); ifade etmektedir.

#### 4.1.2. Bitki kök bölgesi topraklarının Nisan ayına ait bazı özellikleri

Armut deneme parselinde kök bölgesi toprak özelliklerinin nisan ayına ait değerlerine ilişkin veriler Çizelge 4.2.'de toplu olarak verilmiştir. Kök bölgesi toprak özelliklerine ait değerler LSD çoklu karşılaştırmalı yöntem ile istatistiksel olarak analiz edilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre kök bölgesi toprağının pH , OM, N, Ca, Cu ve Mn değerleri üzerine anaç farklılıklarının, pH, kireç ve Ca değerleri üzerine çeşit farklılıklarının önemli derecede etki yaptığı görülmektedir. Ortalamalara göre en düşük kök bölgesi toprak pH sı 7.85 ile QC anacında ölçülürken en yüksek değer 8.09 ile QA anacında ölçülmüştür. Çeşitler bazında sadece bir çeşit daha düşük değerle 7.79 (Santa Maria) ile diğerlerinden istatistiksel olarak ayrılmıştır. Benzer şekilde en düşük organik maddeye ait değerler BA29 (3.34) ve QC (3.40) anacları kök bölgesi toprağında ölçülürken, OHxF 333 anacına ait organik madde 3.68 değer ile en yüksek olarak ölçülmüştür. Kök bölgesi toprakların nisan ayı kireç içerikleri % 5.14-6.66 aralığında değişim göstermiş ancak anaçlar itibariyle istatistiksel olarak bir fark bulunmamakla birlikte çeşitlerde yine mart ayında olduğu gibi Akça çeşidi en yüksek değerle (6.66) diğerlerinden ayrılmıştır. Anaç farklılıkları kök bölgesi toprakların N içeriklerine istatistiksel anlamda etki yaptığı görülmekle birlikte sadece BA 29 anacına ait toprakların diğer çeşitlere göre anlamlı derecede düşük N içerdiği görülmüş, diğer anaçlara ait değerler arasında fark belirlenmemiştir. Toprakların Ca içeriklerinde ise hem çeşit hem de anaç farklılıkları anlamlı etki yapmıştır. Çeşitler bazında mart ayında olduğu gibi sadece bir çeşit daha düşük değerle deveci çeşidi diğerlerinden ayrılırken, anaçlar bazında ise OHxF 333 anacına ait toprakların diğerlerinden anlamlı derecede düşük değere sahip olduğu görülmüştür. Kök bölgesi topraklarının Cu konsantrasyonları üzerine anaçların farklılıkları istatistiksel anlamda etki göstermiştir. En yüksek Cu konsantrasyonuna 11.74 ppm ile OHxF 333 anacı kök bölgesinde ölçülürken diğer anaçlara ait toprak Cu konsantrasyonları arasında anlamlı bir fark görülmemiştir. Kök bölgesi topraklarının Mn konsantrasyonları üzerine anaçların farklılıkları istatistiksel anlamda etki göstermiştir. En düşük Mn konsantrasyonuna 5.00 ppm ile QA anacı kök bölgesinde ölçülürken diğer anaçlara ait toprak Mn konsantrasyonları arasında anlamlı bir fark görülmemiştir. Kök bölgesi topraklarının EC, P, K, Mg, Fe ve Zn konsantrasyonları üzerine anaç ve çeşidin bireysel veya anaç\*çeşit interaksiyonlarının bir etkisi görülmemiştir.



Çizelge 4.2. Bitki kök bölgesi topraklarının nisan ayına ait bazı özelliklerinin anaç ve çeşitlere bağlı değişimleri

Bitki Kök Bölgesi Topraklarının Nisan Ayına Ait Özellikleri														
Anaç	Çeşit	İncelenen Parametreler												
		pH	Org.Mad (%)	EC (dS/m)	Kireç (%)	N (ppm)	P (ppm)	K (ppm)	Ca (ppm)	Mg (ppm)	Fe (ppm)	Cu (ppm)	Mn (ppm)	Zn (ppm)
QA	Deveci	8.05	3.18	0.40	4.57	2109	24	293	4905	794	16.20	9.47	4.37	1.00
	Santa Maria	8.01	3.76	0.38	4.57	2366	37	346	4951	910	15.43	10.07	5.43	1.27
	Akça	8.22	3.50	0.40	6.85	2207	30	302	4935	965	17.33	7.63	5.20	0.90
<b>Ortalama</b>		<b>8.09 a*</b>	<b>3.48 ab</b>	<b>0.39</b>	<b>5.33</b>	<b>2228 a</b>	<b>30</b>	<b>314</b>	<b>4930 a</b>	<b>890</b>	<b>16.32</b>	<b>9.06 b</b>	<b>5.00 b</b>	<b>1.06</b>
QC	Deveci	8.02	3.30	0.36	5.84	2077	26	277	4677	1053	22.07	8.93	5.93	1.03
	Santa Maria	7.69	3.39	0.41	4.82	2179	23	284	4923	861	16.17	8.50	5.07	1.07
	Akça	7.84	3.51	0.47	6.09	2086	33	302	4874	900	19.10	9.70	5.43	1.20
<b>Ortalama</b>		<b>7.85 c</b>	<b>3.40 b</b>	<b>0.41</b>	<b>5.58</b>	<b>2114 a</b>	<b>27</b>	<b>288</b>	<b>4825 ab</b>	<b>938</b>	<b>19.11</b>	<b>9.04 b</b>	<b>5.48 a</b>	<b>1.10</b>
BA29	Deveci	8.20	3.55	0.41	5.08	2025	23	287	4589	815	17.83	11.73	5.20	1.37
	Santa Maria	7.80	3.32	0.45	5.84	1955	24	320	4637	750	20.17	9.27	6.83	1.00
	Akça	8.07	3.15	0.41	7.86	1834	25	276	4820	787	19.17	7.10	6.03	0.93
<b>Ortalama</b>		<b>8.02 ab</b>	<b>3.34 b</b>	<b>0.42</b>	<b>6.26</b>	<b>1938 b</b>	<b>24</b>	<b>294</b>	<b>4682 bc</b>	<b>784</b>	<b>19.06</b>	<b>9.37 b</b>	<b>6.02 ab</b>	<b>1.10</b>
OHxF 333	Deveci	7.81	3.72	0.43	6.34	2147	26	272	4244	893	19.10	12.17	5.17	1.47
	Santa Maria	7.66	3.63	0.46	5.33	2049	28	326	4638	840	20.60	11.23	6.80	1.73
	Akça	8.26	3.69	0.31	5.84	2151	25	306	4597	776	23.37	11.83	6.47	1.50
<b>Ortalama</b>		<b>7.91 bc</b>	<b>3.68 a</b>	<b>0.40</b>	<b>5.84</b>	<b>2116 a</b>	<b>26</b>	<b>301</b>	<b>4493 c</b>	<b>836</b>	<b>21.02</b>	<b>11.74 a</b>	<b>6.14 a</b>	<b>1.57</b>
Çeşit İçin Genel Ortalama	Deveci	<b>8.02 A**</b>	<b>3.44</b>	<b>0.40</b>	<b>5.46 B</b>	<b>2090</b>	<b>25</b>	<b>282</b>	<b>4604 B</b>	<b>889</b>	<b>18.80</b>	<b>10.58</b>	<b>5.17</b>	<b>1.22</b>
	Santa Maria	<b>7.79 B</b>	<b>3.52</b>	<b>0.43</b>	<b>5.14 B</b>	<b>2137</b>	<b>28</b>	<b>319</b>	<b>4787 A</b>	<b>840</b>	<b>18.09</b>	<b>9.77</b>	<b>6.03</b>	<b>1.27</b>
	Akça	<b>8.10 A</b>	<b>3.46</b>	<b>0.40</b>	<b>6.66 A</b>	<b>2070</b>	<b>28</b>	<b>296</b>	<b>4807 A</b>	<b>857</b>	<b>19.74</b>	<b>9.07</b>	<b>5.78</b>	<b>1.13</b>

\* : Küçük harfle gösterilen harfler anaçlar arasındaki farkı (düşey sıralama);

\*\* : Büyük harfle gösterilen harfler çeşitler arasındaki farkı (düşey sıralama); ifade etmektedir.

#### 4.1.3. Bitki kök bölgesi topraklarının Mayıs ayına ait bazı özellikleri

Armut deneme parselinde kök bölgesi toprak özelliklerinin mayıs ayına ait değerlerine ilişkin veriler Çizelge 4.3.'de toplu olarak verilmiştir. Kök bölgesi toprak özelliklerine ait değerler LSD çoklu karşılaştırmalı yöntem ile istatistiksel olarak analiz edilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre kök bölgesi toprağının Kireç ve K değerleri üzerine anaç farklılıklarının, Kireç, K, Ca, Mg ve Cu değerleri üzerine çeşit farklılıklarının önemli derecede etki yaptığı görülmektedir. Mayıs ayında kök bölgesi ortalama toprak analiz sonuçlarına göre kireç içerikleri %5.33-7.04 aralığında değişim göstermiştir. Anaç farklılıkları kök bölgesi toprakların Kireç içeriklerine istatistiksel anlamda etki yaptığı görülmekle birlikte sadece OH\*F 333 anacına ait toprakların diğer çeşitlere göre anlamlı derecede düşük Kireç içerdiği belirlenmiştir. Çeşitlerde ise yine mart ve nisan aylarında olduğu gibi Akça çeşidi en yüksek değerle (7.04) diğerlerinden ayrılmıştır. Anaç farklılıkları kök bölgesi toprakların K içeriklerine istatistiksel anlamda etki yaptığı görülmekle birlikte; QA ve QC anaçlarına ait kök bölgesi topraklarının diğer anaçlara göre anlamlı derecede düşük K içerdiği görülmüş, Çeşit bazında ise Santa Maria çeşidinde önemli derecede farklılık bulunmuş, elde edilen en yüksek değerle (276) diğer çeşitlerden istatistiksel olarak farklılık göstermiştir. Mayıs ayında kök bölgesi topraklarının Ca içeriklerine anaç farklılıkları anlamlı etki yapmamış olup, çeşit farklılıkları ise anlamlı etki yapmıştır. Çeşitler bazında Deveci çeşidinin 4738 ppm değer ile diğerlerinden ayrıldığı görülmüştür. Kök bölgesi topraklarının Cu konsantrasyonları üzerine anaçların farklılıkları istatistiksel anlamda etki göstermemiş, çeşit farklılıklarında ise anlamlı şekilde fark yapmış olup en yüksek Cu konsantrasyonu 10.88 ppm ile Deveci çeşidi kök bölgesinde ölçülmüştür. Kök bölgesi toprakları Mayıs ayında pH, EC, N, P, Fe, Mn ve Zn konsantrasyonları üzerine anaç ve çeşidin bireysel veya anaç\*çeşit interaksyonlarının bir etkisi görülmemiştir.

Çizelge 4.3. Bitki kök bölgesi topraklarının mayıs ayına ait bazı özelliklerinin anaç ve çeşitlere bağlı değişimleri

Bitki Kök Bölgesi Topraklarının Mayıs Ayına Ait Özellikleri														
Anaç	Çeşit	İncelenen Parametreler												
		pH	Org.Mad (%)	EC (dS/m)	Kireç (%)	N (ppm)	P (ppm)	K (ppm)	Ca (ppm)	Mg (ppm)	Fe (ppm)	Cu (ppm)	Mn (ppm)	Zn (ppm)
QA	Deveci	8.03	3.11	0.55	6.34	2114	24	238	4627	955	23.83	9.33	6.17	1.13
	Santa Maria	7.99	2.99	0.55	6.34	2161	24	244	4722	868	25.63	8.03	7.57	0.87
	Akça	7.98	3.25	0.54	6.85	2217	34	261	4508	1013	25.07	8.90	6.63	1.10
<b>Ortalama</b>		<b>8.00</b>	<b>3.12</b>	<b>0.54</b>	<b>6.51 a*</b>	<b>2164</b>	<b>27</b>	<b>247 b</b>	<b>4619</b>	<b>945</b>	<b>24.84</b>	<b>8.76</b>	<b>6.79</b>	<b>1.03</b>
QC	Deveci	7.98	2.98	0.49	5.84	2025	28	228	4470	1022	30.77	9.13	7.33	0.93
	Santa Maria	8.10	3.50	0.54	5.08	2371	30	278	4573	845	24.30	11.57	6.60	1.60
	Akça	8.05	3.06	0.53	6.60	2072	26	256	4685	930	24.40	7.27	6.70	0.90
<b>Ortalama</b>		<b>8.04</b>	<b>3.18</b>	<b>0.52</b>	<b>5.84 ab</b>	<b>2156</b>	<b>28</b>	<b>254 b</b>	<b>4576</b>	<b>932</b>	<b>26.49</b>	<b>9.32</b>	<b>6.88</b>	<b>1.14</b>
BA29	Deveci	7.95	3.29	0.55	4.82	2226	26	264	4572	974	20.63	11.30	6.30	1.33
	Santa Maria	8.03	3.15	0.55	5.58	2119	26	293	4725	837	22.47	9.43	6.13	0.93
	Akça	8.01	3.01	0.54	8.62	2030	21	246	4839	866	23.60	7.37	5.77	0.63
<b>Ortalama</b>		<b>8.00</b>	<b>3.15</b>	<b>0.55</b>	<b>6.34 a</b>	<b>2125</b>	<b>24</b>	<b>268 a</b>	<b>4712</b>	<b>893</b>	<b>22.23</b>	<b>9.37</b>	<b>6.07</b>	<b>0.97</b>
OHxF 333	Deveci	8.00	3.42	0.56	4.32	2025	27	263	4445	1034	24.30	13.73	6.03	1.17
	Santa Maria	8.02	3.15	0.54	5.84	2077	16	287	4931	734	21.33	8.83	6.03	0.97
	Akça	7.96	3.30	0.51	6.09	2231	32	281	4680	909	26.17	9.60	6.30	0.93
<b>Ortalama</b>		<b>7.99</b>	<b>3.29</b>	<b>0.54</b>	<b>5.41 b</b>	<b>2111</b>	<b>25</b>	<b>277 a</b>	<b>4685</b>	<b>892</b>	<b>23.93</b>	<b>10.72</b>	<b>6.12</b>	<b>1.02</b>
Çeşit İçin Genel Ortalama	Deveci	<b>7.99</b>	<b>3.20</b>	<b>0.54</b>	<b>5.33 B**</b>	<b>2098</b>	<b>26</b>	<b>248 B</b>	<b>4528 B</b>	<b>996 A</b>	<b>24.88</b>	<b>10.88 A</b>	<b>6.46</b>	<b>1.14</b>
	Santa Maria	<b>8.04</b>	<b>3.20</b>	<b>0.54</b>	<b>5.71 B</b>	<b>2182</b>	<b>24</b>	<b>276 A</b>	<b>4738 A</b>	<b>821 B</b>	<b>23.43</b>	<b>9.47 AB</b>	<b>6.58</b>	<b>1.09</b>
	Akça	<b>8.00</b>	<b>3.15</b>	<b>0.53</b>	<b>7.04 A</b>	<b>2137</b>	<b>28</b>	<b>261 B</b>	<b>4678 AB</b>	<b>930 A</b>	<b>24.81</b>	<b>8.28B</b>	<b>6.35</b>	<b>0.89</b>

\* : Küçük harfle gösterilen harfler anaçlar arasındaki farkı (düşey sıralama);

\*\* : Büyük harfle gösterilen harfler çeşitler arasındaki farkı (düşey sıralama); ifade etmektedir.

#### 4.1.4. Bitki kök bölgesi topraklarının Haziran ayına ait bazı özellikleri

Armut deneme parselinde kök bölgesi toprak özelliklerinin haziran ayına ait değerlerine ilişkin veriler Çizelge 4.4.'de toplu olarak verilmiştir. Kök bölgesi toprak özelliklerine ait değerler LSD çoklu karşılaştırmalı yöntem ile istatistiksel olarak analiz edilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre kök bölgesi toprağının OM., N, ve Mn değerleri üzerine anaç farklılıklarının, Ca, Mg ve Cu değerleri üzerine çeşit farklılıklarının önemli derecede etki yaptığı görülmektedir. Haziran ayında Kök bölgesi toprak analiz sonuçlarına göre OM içerikleri % 3.47-3.80 aralığında değişim göstermiştir. Anaç farklılıkları kök bölgesi toprakların OM., içeriklerine istatistiksel anlamda etki yaptığı görülmekle birlikte sadece BA29 anacına ait toprakların diğer çeşitlere göre anlamlı derecede düşük organik madde içerdiği belirlenmiştir. Anaç farklılıkları kök bölgesi toprakların N içeriklerine istatistiksel anlamda etki yaptığı görülmekle birlikte QA ve QC anaçlarına ait kök bölgesi toprakların diğer anaçlara göre anlamlı derecede yüksek N içerdiği görülmüştür. Haziran ayı kök bölgesi toprakların Ca içeriklerine anaç farklılıkları anlamlı etki yapmamış olup, çeşit farklılıkları ise anlamlı etki yapmıştır. Çeşitler bazında mart, nisan ve mayıs aylarında olduğu gibi sadece Deveci çeşidin daha düşük değerle diğerlerinden ayrıldığı görülmüştür. Toprakların Mg konsantrasyonları açısından çeşitler arasında bir farklılığın olduğu belirlenmiştir. En yüksek Mg değerine 1077 ppm ile Deveci çeşidine ait topraklarda rastlanırken, en düşük değer 944 ppm ile Santa Maria ve 915 ppm ile Akça çeşidine ait kök bölgesi topraklarında ölçülmüştür. Kök bölgesi topraklarının Cu konsantrasyonları üzerine anaçların farklılıkları istatistiksel anlamda etki göstermemiştir. Çeşit farklılıkları ise anlamlı şekilde fark yapmış olup en yüksek Cu konsantrasyonuna 15.64 ppm ile Deveci çeşidi ve 13.72 ppm ile Santa Maria çeşidi, en düşük Cu konsantrasyonuna 11.25 ppm ile Akça çeşidi kök bölgesinde ölçülmüştür. Analiz edilen toprakların Mn konsantrasyonları üzerine anaçların farklılıkları istatistiksel anlamda etki göstermiş, çeşit farklılıkları ise anlamlı şekilde fark yapmıştır. Ortalamalara göre haziran ayındaki en düşük Mn değeri 9.65 ppm ile QA anacına aittir. Kök bölgesi toprakları haziran ayında pH, EC, Kireç, N, P, K, Fe ve Zn konsantrasyonları üzerine anaç ve çeşidin bireysel veya anaç\*çeşit interaksiyonlarının bir etkisi görülmemiştir.

Çizelge 4.4. Bitki kök bölgesi topraklarının haziran ayına ait bazı özelliklerinin anaç ve çeşitlere bağlı değişimleri

Bitki Kök Bölgesi Topraklarının Haziran Ayına Ait Özellikleri														
Anaç	Çeşit	İncelenen Parametreler												
		pH	Org.Mad (%)	EC (dS/m)	Kireç (%)	N (ppm)	P (ppm)	K (ppm)	Ca (ppm)	Mg (ppm)	Fe (ppm)	Cu (ppm)	Mn (ppm)	Zn (ppm)
QA	Deveci	7.89	3.64	0.46	6.55	2688	42	278	5481	973	25.38	14.47	10.60	1.29
	Santa Maria	7.89	3.95	0.47	6.31	2833	39	314	5419	975	22.75	15.24	8.56	1.36
	Akça	7.97	3.80	0.37	7.53	2954	37	279	5597	931	24.64	13.02	9.79	1.19
<b>Ortalama</b>		<b>7.92</b>	<b>3.80 a*</b>	<b>0.43</b>	<b>6.80</b>	<b>2825 a</b>	<b>39</b>	<b>290</b>	<b>5499</b>	<b>960</b>	<b>24.26</b>	<b>14.25</b>	<b>9.65 b</b>	<b>1.28</b>
QC	Deveci	8.04	3.86	0.48	6.56	3192	39	270	5188	1170	33.70	18.21	11.35	1.87
	Santa Maria	7.94	4.00	0.54	5.83	3005	35	279	5495	927	23.65	13.68	9.88	1.47
	Akça	7.99	3.23	0.45	6.79	2562	30	257	5674	937	24.89	10.02	11.53	0.73
<b>Ortalama</b>		<b>7.99</b>	<b>3.70 a</b>	<b>0.49</b>	<b>6.39</b>	<b>2920 a</b>	<b>35</b>	<b>268</b>	<b>5452</b>	<b>1012</b>	<b>27.41</b>	<b>13.97</b>	<b>10.92 ab</b>	<b>1.35</b>
BA29	Deveci	7.97	3.62	0.45	6.79	2627	31	280	5519	993	22.30	14.05	10.24	1.02
	Santa Maria	7.99	3.38	0.44	7.04	2464	27	279	5552	966	26.61	11.38	11.42	0.78
	Akça	7.93	3.41	0.38	8.25	2553	39	300	5846	837	24.44	10.43	11.78	1.13
<b>Ortalama</b>		<b>7.96</b>	<b>3.47 b</b>	<b>0.42</b>	<b>7.36</b>	<b>2548 b</b>	<b>33</b>	<b>287</b>	<b>5639</b>	<b>932</b>	<b>24.45</b>	<b>11.95</b>	<b>11.15 ab</b>	<b>0.98</b>
OHxF 333	Deveci	7.91	3.53	0.44	6.56	2268	33	250	5119	1172	27.69	15.83	11.24	1.15
	Santa Maria	7.85	3.54	0.44	7.28	2511	32	303	5616	906	26.08	14.58	11.80	1.04
	Akça	7.96	3.50	0.46	7.77	2767	38	264	5634	953	31.13	11.53	12.99	0.89
<b>Ortalama</b>		<b>7.91</b>	<b>3.53 ab</b>	<b>0.45</b>	<b>7.20</b>	<b>2515 b</b>	<b>34</b>	<b>272</b>	<b>5456</b>	<b>1010</b>	<b>28.30</b>	<b>13.98</b>	<b>12.01 a</b>	<b>1.03</b>
Çeşit İçin Genel Ortalama	Deveci	<b>7.95</b>	<b>3.66</b>	<b>0.46</b>	<b>6.62</b>	<b>2694</b>	<b>36</b>	<b>270</b>	<b>5327 B**</b>	<b>1077 A</b>	<b>27.27</b>	<b>15.64 A</b>	<b>10.86</b>	<b>1.33</b>
	Santa Maria	<b>7.92</b>	<b>3.72</b>	<b>0.47</b>	<b>6.62</b>	<b>2703</b>	<b>33</b>	<b>294</b>	<b>5521 A</b>	<b>944 B</b>	<b>24.77</b>	<b>13.72 A</b>	<b>10.42</b>	<b>1.16</b>
	Akça	<b>7.96</b>	<b>3.49</b>	<b>0.41</b>	<b>7.59</b>	<b>2709</b>	<b>36</b>	<b>275</b>	<b>5688 A</b>	<b>915 B</b>	<b>26.28</b>	<b>11.25B</b>	<b>11.52</b>	<b>0.98</b>

\* : Küçük harfle gösterilen harfler anaçlar arasındaki farkı (düşey sıralama);

\*\* : Büyük harfle gösterilen harfler çeşitler arasındaki farkı (düşey sıralama); ifade etmektedir.

#### 4.1.5. Bitki kök bölgesi topraklarının Temmuz ayına ait bazı özellikleri

Armut deneme parselinde kök bölgesi toprak özelliklerinin temmuz ayına ait değerlerine ilişkin veriler Çizelge 4.5.'de toplu olarak verilmiştir. Kök bölgesi toprak özelliklerine ait değerler LSD çoklu karşılaştırmalı yöntem ile istatistiksel olarak analiz edilmiştir. Temmuz ayı verilerinden elde edilen sonuçlara göre kök bölgesi toprağında sadece N değerleri üzerine anaç farklılıklarının, pH ve Mn değerleri üzerine çeşit farklılıklarının önemli derecede etki yaptığı görülmektedir. Temmuz ayında kök bölgesi toprak analiz sonuçlarına göre pH %7.97-8.08 aralığında değişim göstermiştir. Çeşit farklılıkları kök bölgesi topraklarının pH içeriklerine istatistiksel anlamda etki yaptığı görülmekle birlikte sadece Deveci çeşidine ait toprakların diğer çeşitlere göre anlamlı derecede düşük pH içerdiği belirlenmiştir. Anaç farklılıkları kök bölgesi topraklarının N içeriklerine istatistiksel anlamda etki yaptığı görülmekle birlikte nisan ve haziran aylarında olduğu gibi QA ve QC anaçlarına ait kök bölgesi toprakların diğer anaçlara göre anlamlı derecede yüksek N içerdiği görülmüştür. Temmuz ayında kök bölgesi toprak analiz sonuçlarına göre Mn 9.15-10.73 ppm aralığında değişim göstermiştir. Çeşit farklılıkları kök bölgesi topraklarının pH ve Mn içeriklerine istatistiksel anlamda etki yaptığı görülmekle birlikte Akça çeşidine ait toprakların diğer çeşitlere göre anlamlı derecede yüksek Mn içerdiği belirlenmiştir. Kök bölgesi toprakları Temmuz ayında OM, EC, Kireç, P, K, Ca, Mg, Fe, Cu ve Zn konsantrasyonları üzerine anaç ve çeşidin bireysel veya anaç\*çeşit interaksiyonlarının bir etkisi görülmemiştir.

Çizelge 4.5. Bitki kök bölgesi topraklarının temmuz ayına ait bazı özelliklerinin anaç ve çeşitlere bağlı değişimleri

Bitki Kök Bölgesi Topraklarının Temmuz Ayına Ait Özellikleri														
Anaç	Çeşit	İncelenen Parametreler												
		pH	Org.Mad (%)	EC (dS/m)	Kireç (%)	N (ppm)	P (ppm)	K (ppm)	Ca (ppm)	Mg (ppm)	Fe (ppm)	Cu (ppm)	Mn (ppm)	Zn (ppm)
QA	Deveci	7.95	3.58	0.40	6.80	2571	23	266	4916	880	22.10	10.83	8.83	1.04
	Santa Maria	8.02	3.78	0.47	7.04	2562	28	302	4645	1062	20.17	14.27	8.80	1.65
	Akça	8.07	3.35	0.46	8.50	2996	23	262	4510	1152	24.93	10.03	11.07	0.67
<b>Ortalama</b>		<b>8.01</b>	<b>3.57</b>	<b>0.44</b>	<b>7.44</b>	<b>2710 a*</b>	<b>25</b>	<b>277</b>	<b>4690</b>	<b>1031</b>	<b>22.40</b>	<b>11.71</b>	<b>9.57</b>	<b>1.12</b>
QC	Deveci	7.98	3.71	0.48	8.50	2786	32	275	4630	1060	29.93	15.57	10.87	1.41
	Santa Maria	8.11	3.56	0.48	7.28	2693	23	277	4663	907	23.10	11.90	10.03	1.57
	Akça	8.09	3.87	0.45	8.01	2744	32	301	4778	968	23.67	13.20	9.70	1.58
<b>Ortalama</b>		<b>8.06</b>	<b>3.71</b>	<b>0.47</b>	<b>7.93</b>	<b>2741 a</b>	<b>29</b>	<b>284</b>	<b>4690</b>	<b>978</b>	<b>25.57</b>	<b>13.56</b>	<b>10.20</b>	<b>1.52</b>
BA29	Deveci	7.95	3.56	0.53	5.83	2343	26	279	4741	959	19.70	14.77	8.30	1.66
	Santa Maria	8.08	3.56	0.49	8.98	2422	27	320	4691	1038	22.63	12.70	8.80	1.05
	Akça	7.91	3.44	0.62	8.74	2385	27	280	5046	887	24.20	10.33	10.90	0.84
<b>Ortalama</b>		<b>7.98</b>	<b>3.52</b>	<b>0.55</b>	<b>7.85</b>	<b>2383 b</b>	<b>27</b>	<b>293</b>	<b>4826</b>	<b>961</b>	<b>22.18</b>	<b>12.60</b>	<b>9.33</b>	<b>1.19</b>
OHxF 333	Deveci	8.01	3.74	0.54	7.53	2543	28	289	4465	1083	23.27	16.77	9.27	1.47
	Santa Maria	8.10	3.54	0.46	7.77	2431	22	294	4786	941	22.17	13.20	8.97	1.64
	Akça	8.04	3.61	0.50	10.19	2413	35	298	4530	1232	31.47	14.53	11.23	1.57
<b>Ortalama</b>		<b>8.05</b>	<b>3.63</b>	<b>0.50</b>	<b>8.50</b>	<b>2462 b</b>	<b>28</b>	<b>294</b>	<b>4594</b>	<b>1085</b>	<b>25.63</b>	<b>14.83</b>	<b>9.82</b>	<b>1.56</b>
Çeşit İçin Genel Ortalama	Deveci	<b>7.97 B**</b>	<b>3.65</b>	<b>0.49</b>	<b>7.16</b>	<b>2561</b>	<b>27</b>	<b>277</b>	<b>4688</b>	<b>995</b>	<b>23.75</b>	<b>14.48</b>	<b>9.32 B</b>	<b>1.40</b>
	Santa Maria	<b>8.08 A</b>	<b>3.61</b>	<b>0.47</b>	<b>7.77</b>	<b>2527</b>	<b>25</b>	<b>298</b>	<b>4696</b>	<b>987</b>	<b>22.02</b>	<b>13.02</b>	<b>9.15 B</b>	<b>1.48</b>
	Akça	<b>8.03 A</b>	<b>3.57</b>	<b>0.51</b>	<b>8.86</b>	<b>2634</b>	<b>29</b>	<b>285</b>	<b>4716</b>	<b>1060</b>	<b>26.07</b>	<b>12.03</b>	<b>10.73 A</b>	<b>1.17</b>

\* : Küçük harfle gösterilen harfler anaçlar arasındaki farkı (düşey sıralama);

\*\* : Büyük harfle gösterilen harfler çeşitler arasındaki farkı (düşey sıralama); ifade etmektedir.

## 4.2. Bitki Kök Bölgesi Topraklarının Bazı Özelliklerinin Aylara Göre Değişimi

Bitki kök bölgesi topraklarına ait toprak özellikleri ve bitki besin elementleri için yapılan varyans analizinde çeşitlerde; Deveci çeşidinde K, Kireç ve pH; Akça çeşidinde OM ve Mg; Santa maria çeşidinde Zn, Anaçlarda: OHxF333 Kireç, Mg; QA Kireç ve P, istatistiksel olarak %5 önem düzeyinde ( $P<0.05$ ), diğer önemli bulunan unsurların tamamı % 1 düzeyinde ( $P<0.01$ ) önemli bulunmuştur.

### 4.2.1. Bitki kök bölgesi topraklarının aylara göre pH değişimi

Kök bölgesi topraklarının dönemsel pH değişimlerine ait veriler Çizelge 4.6 ve Şekil 4.1.de topluca görülmektedir. Toprak pH'sı değişimleri anaç ve çeşitlere göre ayrı ayrı yapılmış ve elde edilen sonuçlar LSD çoklu karşılaştırmalı yöntem ile istatistiksel olarak analiz edilmiş ve Çizelge 4.6'da verilmiştir. Belirtilen çizelgenin incelenmesinden de görüleceği üzere kök bölgesi topraklarının pH değerleri QA, AC, BA29 anaçlarında dönemlere göre farklılıklar göstermişken OHxF 333 anacına ait kök bölgesi topraklarının pH değerlerinde istatistiksel anlamda bir değişim gözlenmemiştir. İstatistiksel anlamda farklılıkların olduğu anaçlara ait değerler incelendiğinde QA anacı için toprak pH'larının 7.81-8.9, QC anacı için 7.85-8.06, BA29 anacı için ise 7.67-8.02 aralığında değiştiği görülmektedir. Anaçların geneli için bir değerlendirme yapılacak olursa, QA, BA29 ve OHxF 333 anaçları kök bölgesi topraklarının en düşük pH değerleri mart, QC anacının kök bölgesi topraklarında ise nisan ayında olduğu görülmüştür. Anaçların geneli için mart ayından sonra pH değerlerinin genelde arttığı ve en yüksek değere temmuz ayında ulaşıldığı görülmektedir. Dönemlere göre elde edilen genel ortalama değerlerine göre mart ayı için toprak pH değeri 7.86 olarak hesaplanırken temmuz ayında ölçülen değerlerin ortalaması 8.04 e yükselmiş ve böylelikle 0.18 birim pH artışı gözlenmiştir. Çeşitlere ait toprak pH değerlerinde de anaçlardan elde edilen sonuçlara benzer sonuçlar elde edilmiştir. Bütün çeşitler için en düşük pH değeri yine mart ayında ölçülürken, ilerleyen dönemlerde pH'nın yükseldiği görülmüş fakat bu yükselişin nisan ve mayıs aylarından sonra anlamlı derecede değişmediği gözlenmiştir.

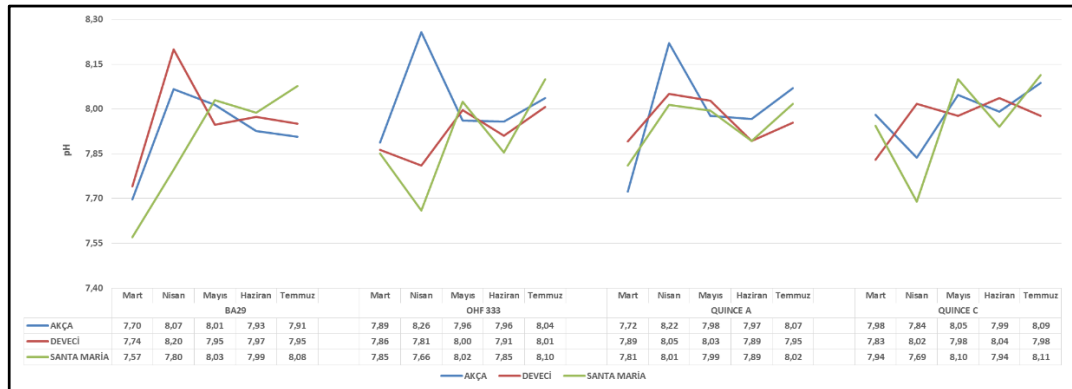


Çizelge 4.6. Bitki kök bölgesi topraklarının aylara göre pH değişimleri

Bitki Kök Bölgesi Topraklarının Aylara Göre pH Değişimleri						
Anaç	Çeşit	Dönemler				
		Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz
QA	Deveci	7.89	8.05	8.03	7.89	7.95
	S.Maria	7.81	8.01	7.99	7.89	8.02
	Akça	7.72	8.22	7.98	7.97	8.07
<b>Ortalama</b>		<b>7.81 d*</b>	<b>8.09 a</b>	<b>8.00 bc</b>	<b>7.92 c</b>	<b>8.01 ab</b>
QC	Deveci	7.83	8.02	7.98	8.04	7.98
	S.Maria	7.94	7.69	8.10	7.94	8.11
	Akça	7.98	7.84	8.05	7.99	8.09
<b>Ortalama</b>		<b>7.92 bc</b>	<b>7.85 c</b>	<b>8.04 ab</b>	<b>7.99 ab</b>	<b>8.06 a</b>
BA 29	Deveci	7.74	8.20	7.95	7.97	7.95
	S.Maria	7.57	7.80	8.03	7.99	8.08
	Akça	7.70	8.07	8.01	7.93	7.91
<b>Ortalama</b>		<b>7.67 b</b>	<b>8.02 a</b>	<b>8.00 a</b>	<b>7.96 a</b>	<b>7.98 a</b>
OHxF 333	Deveci	7.86	7.81	8.00	7.91	8.01
	S.Maria	7.85	7.66	8.02	7.85	8.10
	Akça	7.89	8.26	7.96	7.96	8.04
<b>Ortalama</b>		<b>7.87</b>	<b>7.91</b>	<b>7.99</b>	<b>7.91</b>	<b>8.05</b>
<b>Anaç*Çeşit İçin Genel Ortalama</b>		<b>7.86</b>	<b>7.95</b>	<b>8.01</b>	<b>7.94</b>	<b>8.04</b>
<b>Çeşit İçin Ortalama</b>	Deveci	7.83 B**	8.02 A	7.99 A	7.95 A	7.97 A
	S.Maria	7.79 C	7.79 C	8.04 A	7.92 B	8.08 A
	Akça	7.82 C	8.10 A	8.00 AB	7.96 B	8.03 A
<b>Çeşitler İçin Genel Ortalama</b>		<b>7.82</b>	<b>7.97</b>	<b>8.01</b>	<b>7.94</b>	<b>8.02</b>

\* : Küçük harfle gösterilen harfler anaçlar arasındaki farkı (yatay sıralama);

\*\* : Büyük harfle gösterilen harfler çeşitler arasındaki farkı (yatay) ifade etmektedir.



Şekil 4.1. Bitki kök bölgesi topraklarının aylara göre pH değişim grafiği

#### 4.2.2. Bitki kök bölgesi topraklarının aylara göre organik madde değişimi

Kök bölgesi topraklarının dönemsel Organik Madde değişimlerine ait veriler Çizelge 4.7 ve Şekil 4.2’de topluca görülmektedir. Kök bölgesi topraklarında OM değişimleri anaç ve çeşitlere göre ayrı ayrı yapılmış ve elde edilen sonuçlar LSD çoklu karşılaştırmalı yöntem ile istatistiksel olarak analiz edilmiş ve Çizelge 4.7’de verilmiştir. Belirtilen çizelgenin incelenmesinden de görüleceği üzere kök bölgesi topraklarının OM değerleri anaçlarda ve çeşitlerde dönemlere göre istatistiksel olarak anlamlı derecede farklılıklar göstermiştir. İstatistiksel anlamda farklılıkların olduğu anaçlara ait ortalama değerler incelendiğinde QA anacı için toprak OM değerlerinin 3.12-3.80, QC anacı için 3-18.3.71, BA29 anacı için 3.15-3.52 ve OHxF 333 anacı için ise 3.29-3.63 aralığında değiştiği görülmektedir. Anaçların geneli için bir değerlendirme yapılacak olursa, bütün anaçların mayıs ayında en düşük OM değerine sahip olduğu görülürken, QA anacının en yüksek değere haziran ayında; QC, BA29 ve OHxF 333 anaçlarının ise en yüksek değerlere temmuz ayında ulaştığı tespit edilmiştir. Anaçlara ait genel ortalamalar dikkate alındığında kök bölgesi topraklarının OM içeriklerinin en düşük mayıs ayında, en yüksek değer ise haziran ayında olduğu gözlenmiştir.

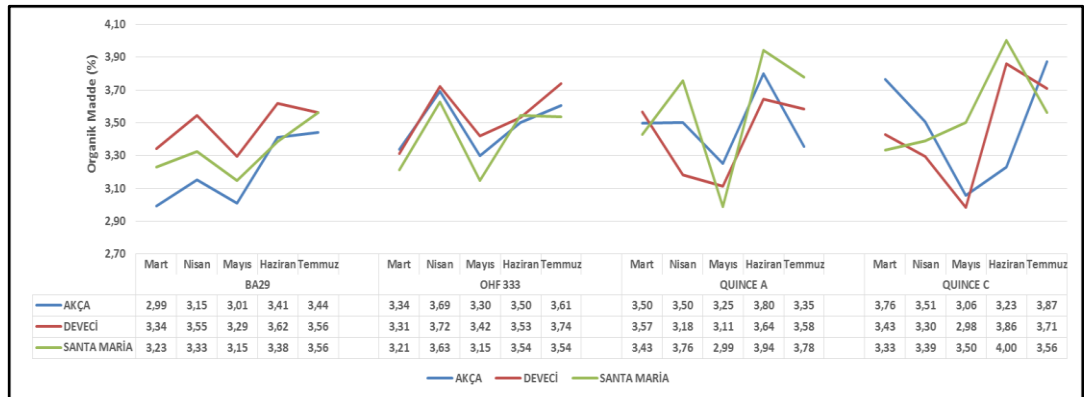
Kök bölgesi topraklarının istatistiksel anlamda farklılıkların olduğu çeşitlere ait değerler incelendiğinde Deveci çeşidi OM değerlerinin 3.20-3.66, Santa Maria çeşidi için 3-20.3.72 ve Akça çeşidi için ise 3.15-3.57 aralığında değiştiği görülmektedir. Tüm çeşitler için en düşük değer anaçlarda olduğu gibi mayıs ayında ölçülmüşken, Deveci ve Santa Maria çeşidi en yüksek değere haziran ayında, Akça çeşidi ise temmuz ayında ulaşmıştır.

Çizelge 4.7. Bitki kök bölgesi topraklarının aylara göre organik madde değişimleri

Bitki Kök Bölgesi Topraklarının Aylara Göre Organik Madde Değişimleri (%)						
Anaç	Çeşit	Dönemler				
		Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz
QA	Deveci	3.57	3.18	3.11	3.64	3.58
	S.Maria	3.43	3.76	2.99	3.95	3.78
	Akça	3.50	3.50	3.25	3.80	3.35
<b>Ortalama</b>		<b>3.50 b*</b>	<b>3.48 b</b>	<b>3.12 c</b>	<b>3.80 a</b>	<b>3.57 ab</b>
QC	Deveci	3.43	3.30	2.98	3.86	3.71
	S.Maria	3.34	3.39	3.50	4.00	3.56
	Akça	3.76	3.51	3.06	3.23	3.87
<b>Ortalama</b>		<b>3.51 ab</b>	<b>3.40 bc</b>	<b>3.18 c</b>	<b>3.70 a</b>	<b>3.71 a</b>
BA 29	Deveci	3.35	3.55	3.29	3.62	3.56
	S.Maria	3.23	3.32	3.15	3.38	3.56
	Akça	2.99	3.15	3.01	3.41	3.44
<b>Ortalama</b>		<b>3.19 b</b>	<b>3.34 ab</b>	<b>3.15 b</b>	<b>3.47 a</b>	<b>3.52 a</b>
OHxF 333	Deveci	3.31	3.72	3.42	3.53	3.74
	S.Maria	3.21	3.63	3.15	3.54	3.54
	Akça	3.34	3.69	3.30	3.50	3.61
<b>Ortalama</b>		<b>3.29 b</b>	<b>3.68 a</b>	<b>3.29 b</b>	<b>3.53 a</b>	<b>3.63 a</b>
<b>Anaç*Çeşit İçin Genel Ortalama</b>		<b>3.43</b>	<b>3.52</b>	<b>3.19</b>	<b>3.67</b>	<b>3.64</b>
<b>Çeşit İçin Ortalama</b>	Deveci	3.41 B**	3.44 B	3.20 C	3.66 A	3.65 A
	S.Maria	3.30 BC	3.52 AB	3.20 C	3.72 A	3.61 A
	Akça	3.40 AB	3.46 A	3.15 B	3.49 A	3.57 A
<b>Çeşitler İçin Genel Ortalama</b>		<b>3.37</b>	<b>3.47</b>	<b>3.18</b>	<b>3.62</b>	<b>3.61</b>

\* : Küçük harfle gösterilen harfler anaçlar arasındaki farkı (yatay sıralama);

\*\* : Büyük harfle gösterilen harfler çeşitler arasındaki farkı (yatay) ifade etmektedir.



Şekil 4.2. Bitki kök bölgesi topraklarının aylara göre organik madde değişim grafiği

### 4.2.3. Bitki kök bölgesi topraklarının aylara göre EC değişimi

Kök bölgesi topraklarının dönemsel Tuzluluk (EC) değişimlerine ait veriler izelge 4.8 ve Şekil 4.3’de topluca görölmektedir. Kök bölgesi topraklarında EC değişimleri anaç ve çeşitlere göre ayrı ayrı yapılmış ve elde edilen sonuçlar LSD oklu karşılaştırma yöntemi ile istatistiksel olarak analiz edilmiş ve izelge 4.8’de verilmiştir. Belirtilen izelgenin incelenmesinden de göröleceği üzere kök bölgesi topraklarının EC değerleri anaçlarda ve çeşitlerde dönemlere göre istatistiksel olarak anlamlı derecede farklılıklar göstermiştir. İstatistiksel anlamda farklılıkların olduğu anaçlara ait ortalama değerler incelendiğinde QA anacı için toprak EC değerlerinin 0.39-0.54, QC anacı için 0.41-0.52, BA29 anacı için 0.42-0.55 ve OHxF 333 anacı için ise 0.40-0.54 aralığında değiştiği görölmektedir. Anaçların geneli için bir değerlendirme yapılacak olursa, bütün anaçların nisan ayında en düşük EC değerine sahip olduğu görölmürken, yine anaçların tamamı en yüksek değerlere mayıs ayında ulaştığı tespit edilmiştir. Anaçlara ait genel ortalamalar dikkate alındığında kök bölgesi topraklarının EC içeriklerinin en düşük nisan ayında, en yüksek değerin ise mayıs ayında olduğu gözlenmiştir.

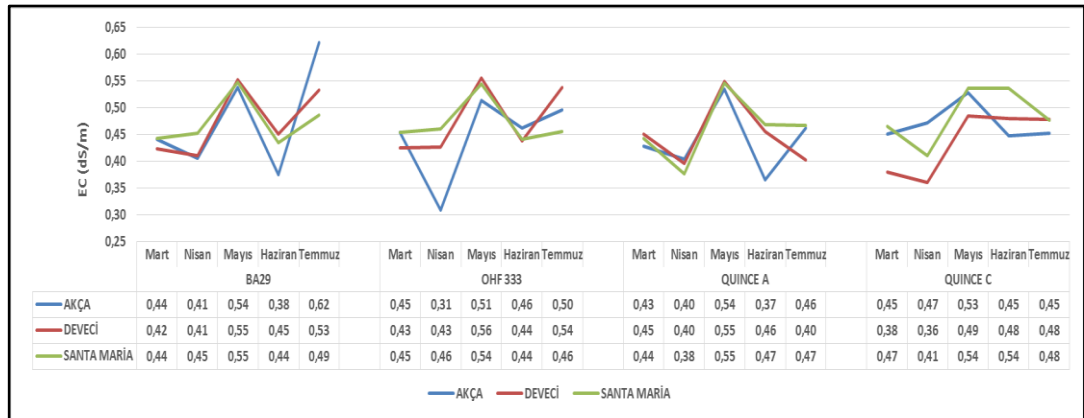
Kök bölgesi topraklarının istatistiksel anlamda farklılıkların olduğu çeşitlere ait değerler incelendiğinde Deveci eşidi EC değerlerinin 0.40-0.54, Santa Maria eşidi için 0.43-0.54 ve Akça eşidi için ise 0.40-0.53 aralığında değiştiği görölmektedir. Tüm eşitler için en düşük değer anaçlarda olduğu gibi nisan ayında (0.41 dS/m) en yüksek değere mayıs ayında (0.54 dS/m) ulaşmıştır.

Çizelge 4.8. Bitki kök bölgesi topraklarının aylara göre EC değişimleri

Bitki Kök Bölgesi Topraklarının Aylara Göre EC Değişimleri (dS/m)						
Anaç	Çeşit	Dönemler				
		Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz
QA	Deveci	0.45	0.40	0.55	0.46	0.40
	S.Maria	0.44	0.38	0.55	0.47	0.47
	Akça	0.43	0.40	0.54	0.37	0.46
<b>Ortalama</b>		<b>0.44ab*</b>	<b>0.39 c</b>	<b>0.54 a</b>	<b>0.43 ab</b>	<b>0.44 ab</b>
QC	Deveci	0.38	0.36	0.49	0.48	0.48
	S.Maria	0.47	0.41	0.54	0.54	0.48
	Akça	0.45	0.47	0.53	0.45	0.45
<b>Ortalama</b>		<b>0.43 bc</b>	<b>0.41 c</b>	<b>0.52 a</b>	<b>0.49 ab</b>	<b>0.47 bc</b>
BA 29	Deveci	0.42	0.41	0.55	0.45	0.53
	S.Maria	0.44	0.45	0.55	0.44	0.49
	Akça	0.44	0.41	0.54	0.38	0.62
<b>Ortalama</b>		<b>0.44 b</b>	<b>0.42 b</b>	<b>0.55 a</b>	<b>0.42 b</b>	<b>0.55 a</b>
OHxF 333	Deveci	0.43	0.43	0.56	0.44	0.54
	S.Maria	0.45	0.46	0.54	0.44	0.46
	Akça	0.45	0.31	0.51	0.46	0.50
<b>Ortalama</b>		<b>0.44 bc</b>	<b>0.40 c</b>	<b>0.54 a</b>	<b>0.45 bc</b>	<b>0.50 ab</b>
<b>Anaç*Çeşit İçin Genel Ortalama</b>		<b>0.44</b>	<b>0.40</b>	<b>0.53</b>	<b>0.46</b>	<b>0.47</b>
<b>Çeşit İçin Ortalama</b>	Deveci	0.42CD**	0.40 D	0.54 A	0.46 BC	0.49 B
	S.Maria	0.45 BC	0.43 C	0.54 A	0.47 B	0.47 B
	Akça	0.44 BC	0.40 C	0.53 A	0.41 C	0.51 AB
<b>Çeşitler İçin Genel Ortalama</b>		<b>0.44</b>	<b>0.41</b>	<b>0.54</b>	<b>0.45</b>	<b>0.49</b>

\*: Küçük harfle gösterilen harfler anaçlar arasındaki farkı (yatay sıralama);

\*\* : Büyük harfle gösterilen harfler çeşitler arasındaki farkı (yatay) ifade etmektedir.



Şekil 4.3. Bitki kök bölgesi topraklarının aylara göre EC değişim grafiği

#### 4.2.4. Bitki kök bölgesi topraklarının aylara göre kireç değişimi

Kök bölgesi topraklarının dönemsel Kireç değişimlerine ait veriler Çizelge 4.9 ve Şekil 4.4'de topluca görülmektedir. Kök bölgesi topraklarında kireç değişimleri anaç ve çeşitlere göre ayrı ayrı yapılmış ve elde edilen sonuçlar LSD çoklu karşılaştırmalı yöntem ile istatistiksel olarak analiz edilmiş ve Çizelge 4.9'da verilmiştir. Belirtilen çizelgenin incelenmesinden de görüleceği üzere kök bölgesi topraklarının kireç değerleri anaçlarda ve çeşitlerde dönemlere göre istatistiksel olarak anlamlı derecede farklılıklar göstermiştir. İstatistiksel anlamda farklılıkların olduğu anaçlara ait ortalama değerler incelendiğinde QA anaçı için toprak kireç değerlerinin 5.33-7.44, QC anaçı için 5.58-7.93, BA29 anaçı için 6.09-7.85 ve OHxF 333 anaçı için ise 5.41-8.50 aralığında değiştiği görülmektedir. Anaçların geneli için bir değerlendirme yapılacak olursa, QA, QC anaçları nisan ayında, OHxF 333 anaçı mayıs ayında en düşük kireç değerine sahipken BA29 anacının en düşük mart ayında 6.09 değerinde olduğu görülmüştür. Bütün anaçların en yüksek değerlere temmuz ayında ulaştığı tespit edilmiştir. Anaçlara ait genel ortalamalar dikkate alındığında kök bölgesi topraklarının kireç içeriklerinin en düşük 5.58 değer ile nisan ayında, en yüksek 7.96 değer ile temmuz ayında olduğu gözlenmiştir.

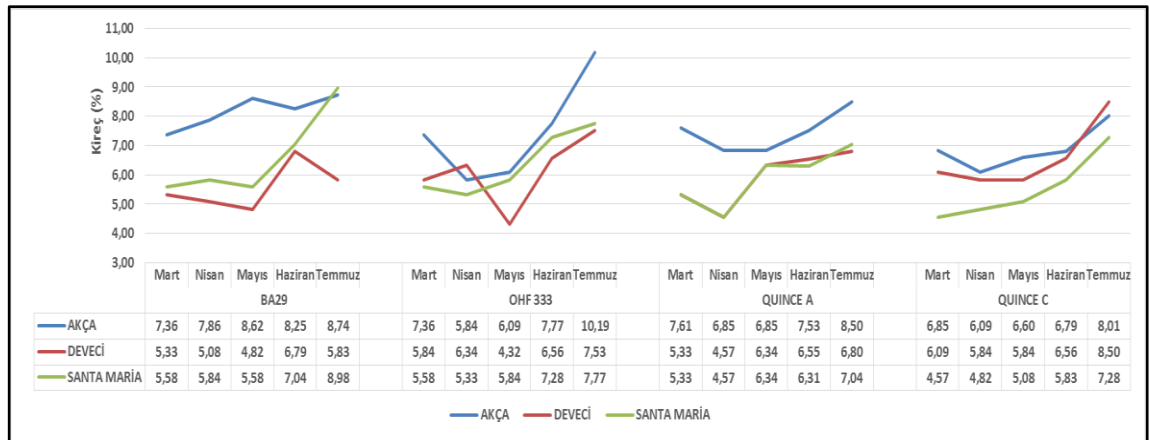
Kök bölgesi topraklarının istatistiksel anlamda farklılıkların olduğu çeşitlere ait değerler incelendiğinde Deveci çeşidi kireç değerlerinin 5.33-7.16 arasında olduğu ve en düşük mayıs ayında en yüksek değere temmuz ayında ulaştığı tespit edilmiştir. Santa Maria çeşidi için 5.14-7.77 ve Akça çeşidi için ise 6.66-8.86 aralığında değiştiği, en düşük değer anaçlarda olduğu gibi nisan ayında en yüksek değerlerin ise temmuz ayında olduğu görülmektedir. Anaç ve çeşitlere ait kök bölgesi topraklarının dönemsel kireç değişimleri tablosu ve çizelgesi dikkatle incelendiğinde Akça çeşidi değerlerinin diğer çeşitlere göre bariz olarak yüksek değere sahip olduğu gözlenmiştir.

Çizelge 4.9. Bitki kök bölgesi topraklarının aylara göre kireç değişimleri

Bitki Kök Bölgesi Topraklarının Aylara Göre Kireç Değişimleri (%)						
Anaç	Çeşit	Dönemler				
		Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz
QA	Deveci	5.33	4.57	6.34	6.55	6.80
	S.Maria	5.33	4.57	6.34	6.31	7.04
	Akça	7.61	6.85	6.85	7.53	8.50
<b>Ortalama</b>		<b>6.09bc*</b>	<b>5.33 c</b>	<b>6.51 abc</b>	<b>6.80 ab</b>	<b>7.44 a</b>
QC	Deveci	6.09	5.84	5.84	6.56	8.50
	S.Maria	4.57	4.82	5.08	5.83	7.28
	Akça	6.85	6.09	6.60	6.79	8.01
<b>Ortalama</b>		<b>5.84 b</b>	<b>5.58 b</b>	<b>5.84 b</b>	<b>6.39 b</b>	<b>7.93 a</b>
BA 29	Deveci	5.33	5.08	4.82	6.79	5.83
	S.Maria	5.58	5.84	5.58	7.04	8.98
	Akça	7.36	7.86	8.62	8.25	8.74
<b>Ortalama</b>		<b>6.09 b</b>	<b>6.26 b</b>	<b>6.34 a</b>	<b>7.36 a</b>	<b>7.85 a</b>
OHxF 333	Deveci	5.84	6.34	4.32	6.56	7.53
	S.Maria	5.58	5.33	5.84	7.28	7.77
	Akça	7.36	5.84	6.09	7.77	10.19
<b>Ortalama</b>		<b>6.26 b</b>	<b>5.84 b</b>	<b>5.41 b</b>	<b>7.20 ab</b>	<b>8.50 a</b>
<b>Anaç*Çeşit İçin Genel Ortalama</b>		<b>6.06</b>	<b>5.58</b>	<b>5.92</b>	<b>6.80</b>	<b>7.96</b>
<b>Çeşit İçin Ortalama</b>	Deveci	5.65BC**	5.46BC	5.33 C	6.62 AB	7.16 A
	S.Maria	5.27 C	5.14 C	5.71 BC	6.62 AB	7.77 A
	Akça	7.29 B	6.66 B	7.04 B	7.59 B	8.86 A
<b>Çeşitler İçin Genel Ortalama</b>		<b>6.07</b>	<b>5.75</b>	<b>6.03</b>	<b>6.94</b>	<b>7.93</b>

\* : Küçük harfle gösterilen harfler anaçlar arasındaki farkı (yatay sıralama);

\*\* : Büyük harfle gösterilen harfler çeşitler arasındaki farkı (yatay) ifade etmektedir.



Şekil 4.4. Bitki kök bölgesi topraklarının aylara göre kireç değişim grafiği

#### 4.2.5. Bitki kök bölgesi topraklarının aylara göre N değişimi

Kök bölgesi topraklarının dönemsel Azot (N) değişimlerine ait veriler Çizelge 4.10 ve Şekil 4.5’de topluca görülmektedir. Kök bölgesi topraklarında N değişimleri anaç ve çeşitlere göre ayrı ayrı yapılmış ve elde edilen sonuçlar LSD çoklu karşılaştırmalı yöntem ile istatistiksel olarak analiz edilmiş ve Çizelge 4.10’da verilmiştir. Belirtilen çizelgenin incelenmesinden de görüleceği üzere kök bölgesi topraklarının N değerleri anaçlarda ve çeşitlerde dönemlere göre istatistiksel olarak anlamlı derecede farklılıklar göstermiştir. İstatistiksel anlamda farklılıkların olduğu anaçlara ait ortalama değerler incelendiğinde QA anacı için kök bölgesi toprağı N değerlerinin 2128-2825 ppm, QC anacı için 2016-2920 ppm, BA29 anacı için 1938-2548 ppm ve OHxF 333 anacı için ise 2094-2515 ppm aralığında değiştiği görülmektedir. Anaçların geneli için bir değerlendirme yapılacak olursa, QA, QC ve OHxF 333 anaçları mart ayında en düşük N değerine sahipken BA29 anacının en düşük nisan ayında 1938 ppm değerinde olduğu görülmüştür. Bütün anaçların en yüksek değerlere haziran ayında ulaştığı tespit edilmiştir. Anaçlara ait genel ortalamalar dikkate alındığında kök bölgesi topraklarının N içeriklerinin en düşük 2079 değer ile mart ayında, en yüksek 2753 ppm değer ile haziran ayında olduğu gözlenmiştir.

Kök bölgesi topraklarının istatistiksel anlamda farklılıkların olduğu çeşitlere ait değerler incelendiğinde Deveci çeşidi N değerlerinin 2090-2694 ppm arasında olduğu ve en düşük mart ayında en yüksek değere haziran ayında ulaştığı tespit edilmiştir. Santa Maria çeşidi için 2055-2703 ppm ve Akça çeşidi için ise 2011-2709 ppm aralığında değiştiği en düşük değer anaçlarda olduğu gibi 2058 ppm ile mart ayında en yüksek değerlerin ise 2702 ppm ile haziran ayında olduğu görülmektedir.

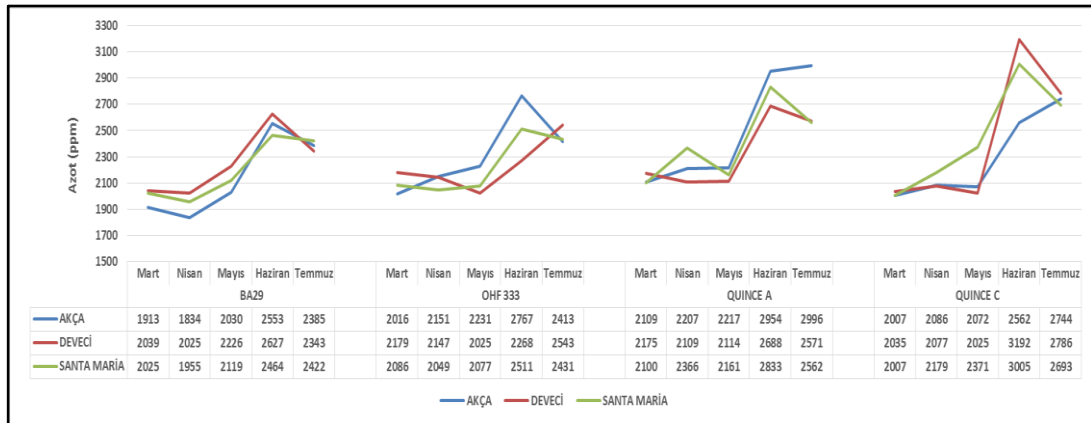


Çizelge 4.10. Bitki kök bölgesi topraklarının aylara göre azot değişimleri

Bitki Kök Bölgesi Topraklarının Aylara Göre N Değişimleri (ppm)						
Anaç	Çeşit	Dönemler				
		Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz
QA	Deveci	2175	2109	2114	2688	2571
	S.Maria	2100	2366	2161	2833	2562
	Akça	2109	2207	2217	2954	2996
<b>Ortalama</b>		<b>2128b*</b>	<b>2228 b</b>	<b>2164 b</b>	<b>2825 a</b>	<b>2710 a</b>
QC	Deveci	2035	2077	2025	3192	2786
	S.Maria	2007	2179	2371	3005	2693
	Akça	2007	2086	2072	2562	2744
<b>Ortalama</b>		<b>2016 b</b>	<b>2114 b</b>	<b>2156 b</b>	<b>2920 a</b>	<b>2741 a</b>
BA 29	Deveci	2039	2025	2226	2627	2343
	S.Maria	2025	1955	2119	2464	2422
	Akça	1913	1834	2030	2553	2385
<b>Ortalama</b>		<b>1993 cd</b>	<b>1938 d</b>	<b>2125 c</b>	<b>2548 a</b>	<b>2383 b</b>
OHxF 333	Deveci	2179	2147	2025	2268	2543
	S.Maria	2086	2049	2077	2511	2431
	Akça	2016	2151	2231	2767	2413
<b>Ortalama</b>		<b>2094 b</b>	<b>2116 b</b>	<b>2111 b</b>	<b>2515 a</b>	<b>2462 a</b>
<b>Anaç*Çeşit İçin Genel Ortalama</b>		<b>2079</b>	<b>2152</b>	<b>2144</b>	<b>2753</b>	<b>2638</b>
<b>Çeşit İçin Ortalama</b>	Deveci	2107 B**	2090 B	2098 B	2694 A	2561 A
	S.Maria	2055 C	2137 C	2182 C	2703 A	2527 B
	Akça	2011 B	2070 B	2137 B	2709 A	2634 A
<b>Çeşitler İçin Genel Ortalama</b>		<b>2058</b>	<b>2099</b>	<b>2139</b>	<b>2702</b>	<b>2574</b>

\*: Küçük harfle gösterilen harfler anaçlar arasındaki farkı (yatay sıralama);

\*\* : Büyük harfle gösterilen harfler çeşitler arasındaki farkı (yatay) ifade etmektedir.



Şekil 4.5. Bitki kök bölgesi topraklarının aylara göre azot değişim grafiği

#### 4.2.6. Bitki kök bölgesi topraklarının aylara göre P değişimi

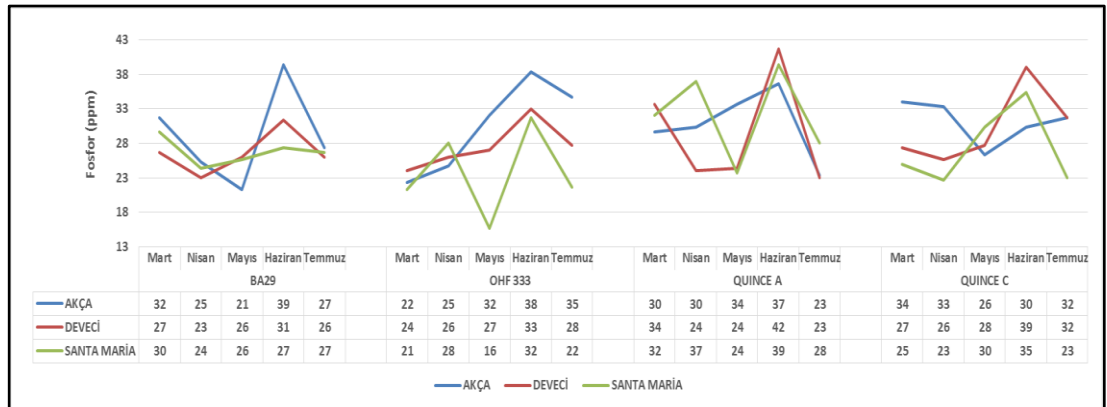
Kök bölgesi topraklarının dönemsel Fosfor (P) değişimlerine ait veriler Çizelge 4.11 ve Şekil 4.6'da topluca görülmektedir. Kök bölgesi topraklarında P değişimleri anaç ve çeşitlere göre ayrı ayrı yapılmış ve elde edilen sonuçlar LSD çoklu karşılaştırmalı yöntem ile istatistiksel olarak analiz edilmiş ve Çizelge 4.11'de verilmiştir. Belirtilen çizelgenin incelenmesinden de görüleceği üzere kök bölgesi topraklarının P değerleri sadece QA anacında dönemlere göre istatistiksel olarak anlamlı derecede farklılıklar göstermiştir. İstatistiksel anlamda farklılıkların olduğu QA anacına ait değerler incelendiğinde 25-39 ppm aralığında değişmekte olup en yüksek değere 39 ppm ile haziran ayında, en düşük değer ise 25 ppm ile temmuz ayında olduğu gözlenmiştir. Anaçlara ait genel ortalamalar dikkate alındığında kök bölgesi topraklarının P içeriklerinin en düşük 27 ppm değer ile mayıs ve temmuz ayında, en yüksek 36 ppm değer ile haziran ayında olduğu belirlenmiştir.

Kök bölgesi topraklarının çeşitlere ait istatistiksel anlamda farklılıkların olmadığı, değerler incelendiğinde Deveci çeşidi P değerlerinin 25-36 ppm arasında olduğu ve en düşük nisan ayında en yüksek değere haziran ayında ulaştığı tespit edilmiştir. Santa Maria çeşidi için 24-33 ppm ve Akça çeşidi için ise 28-36 ppm aralığında değiştiği en düşük değer nisan ve mayıs aylarında en yüksek değerlerin ise 25 ppm ile haziran ayında olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.11. Bitki kök bölgesi topraklarının aylara göre fosfor değişimleri

Bitki Kök Bölgesi Topraklarının Aylara Göre P Değişimleri (ppm)						
Anaç	Çeşit	Dönemler				
		Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz
QA	Deveci	34	24	24	42	23
	S.Maria	32	37	24	39	28
	Akça	30	30	34	37	23
<b>Ortalama</b>		<b>32 ab*</b>	<b>30 ab</b>	<b>27 b</b>	<b>39 a</b>	<b>25 b</b>
QC	Deveci	27	26	28	39	32
	S.Maria	25	23	30	35	23
	Akça	34	33	26	30	32
<b>Ortalama</b>		<b>29</b>	<b>27</b>	<b>28</b>	<b>35</b>	<b>29</b>
BA 29	Deveci	27	23	26	31	26
	S.Maria	30	24	26	27	27
	Akça	32	25	21	39	27
<b>Ortalama</b>		<b>29</b>	<b>24</b>	<b>24</b>	<b>33</b>	<b>27</b>
OHxF 333	Deveci	24	26	27	33	28
	S.Maria	21	28	16	32	22
	Akça	22	25	32	38	35
<b>Ortalama</b>		<b>23</b>	<b>26</b>	<b>25</b>	<b>34</b>	<b>28</b>
<b>Anaç*Çeşit İçin Genel Ortalama</b>		<b>28</b>	<b>28</b>	<b>27</b>	<b>36</b>	<b>27</b>
<b>Çeşit İçin Ortalama</b>	Deveci	28 <sup>öd</sup>	25	26	36	27
	S.Maria	27	28	24	33	25
	Akça	29	28	28	36	29
<b>Çeşitler İçin Genel Ortalama</b>		<b>28</b>	<b>27</b>	<b>26</b>	<b>35</b>	<b>27</b>

\*: Küçük harfle gösterilen harfler anaçlar arasındaki farkı (yatay sıralama) ifade etmektedir.  
öd : Önemli değil



Şekil 4.6. Bitki kök bölgesi topraklarının aylara göre fosfor değişim grafiği

#### 4.2.7. Bitki kök bölgesi topraklarının aylara göre K değişimi

Kök bölgesi topraklarının dönemsel Potasyum (K) değişimlerine ait veriler Çizelge 4.12 ve Şekil 4.7’de topluca görülmektedir. Kök bölgesi topraklarında K değişimleri anaç ve çeşitlere göre ayrı ayrı yapılmış ve elde edilen sonuçlar LSD çoklu karşılaştırmalı yöntem ile istatistiksel olarak analiz edilmiş ve Çizelge 4.12’de verilmiştir. Belirtilen çizelgenin incelenmesinden de görüleceği üzere kök bölgesi topraklarının K değerleri anaçlarda sadece QA çeşitlerde ise Deveci ve Akça dönemlere göre istatistiksel olarak anlamlı derecede farklılıklar göstermiştir. İstatistiksel anlamda farklılıkların olduğu QA anacına ait değerler incelendiğinde kök bölgesi toprakların K içerikleri 247-314 ppm aralığında değişmekte olup en yüksek değere 314 ppm ile nisan ayında, en düşük değer ise 247 ppm ile mayıs ayında olduğu gözlenmiştir. Anaçlara ait genel ortalamalar dikkate alındığında kök bölgesi topraklarının K içeriklerinin en düşük 260 ppm değer ile mayıs ayında, en yüksek 303 ppm değer ile mart ayında olduğu belirlenmiştir.

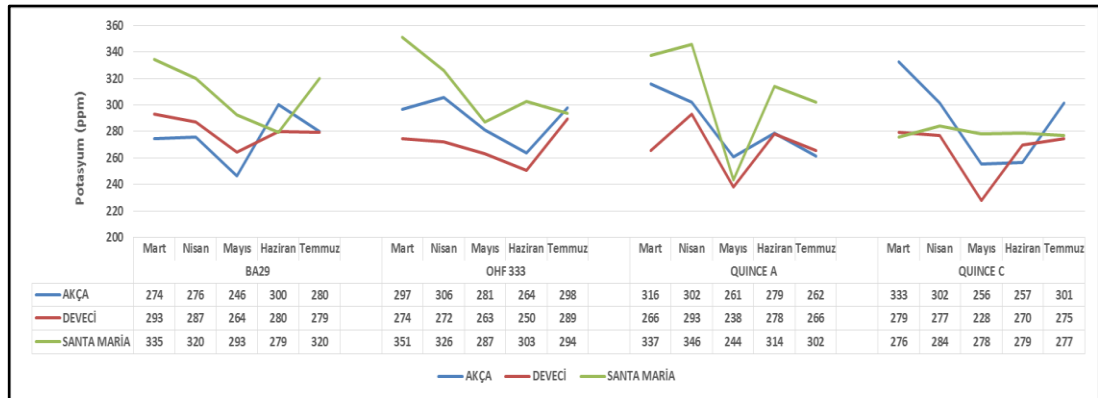
Kök bölgesi topraklarının çeşitlere ait istatistiksel anlamda farklılıkların olduğu, değerler incelendiğinde Deveci çeşidi K değerlerinin 248-282 ppm arasında olduğu ve en düşük mayıs ayında en yüksek değere nisan ayında ulaştığı tespit edilmiştir. Akça çeşidi için ise 261-305 ppm aralığında değiştiği en düşük değer in mayıs ayında en yüksek değerlerin ise mart ayında olduğu görülmektedir. Santa Maria çeşidinde ise istatistiksel olarak fark olmamakla birlikte kök bölgesi topraklarında bütün dönemlerde diğer çeşitlere göre yüksek miktarda potasyum içeriğine sahip olduğu gözlemlenmiştir.

Çizelge 4.12. Bitki kök bölgesi topraklarının aylara göre potasyum değişimleri

Bitki Kök Bölgesi Topraklarının Aylara Göre K Değişimleri (ppm)						
Anaç	Çeşit	Dönemler				
		Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz
QA	Deveci	266	293	238	278	266
	S.Maria	337	346	244	314	302
	Akça	316	302	261	279	262
<b>Ortalama</b>		<b>306ab*</b>	<b>314 a</b>	<b>247 c</b>	<b>290 ab</b>	<b>277 bc</b>
QC	Deveci	279	277	228	270	275
	S.Maria	276	284	278	279	277
	Akça	333	302	256	257	301
<b>Ortalama</b>		<b>296</b>	<b>288</b>	<b>254</b>	<b>268</b>	<b>284</b>
BA 29	Deveci	293	287	264	280	279
	S.Maria	335	320	293	279	320
	Akça	274	276	246	300	280
<b>Ortalama</b>		<b>301</b>	<b>294</b>	<b>268</b>	<b>287</b>	<b>293</b>
OHxF 333	Deveci	274	272	263	250	289
	S.Maria	351	326	287	303	294
	Akça	297	306	281	264	298
<b>Ortalama</b>		<b>307</b>	<b>301</b>	<b>277</b>	<b>272</b>	<b>294</b>
<b>Anaç*Çeşit İçin Genel Ortalama</b>		<b>303</b>	<b>301</b>	<b>260</b>	<b>277</b>	<b>285</b>
<b>Çeşit İçin Ortalama</b>	Deveci	278 A**	282 A	248 B	270 AB	277 A
	S.Maria	325	319	276	294	298
	Akça	305 A	296 AB	261 C	275 BC	285 ABC
<b>Çeşitler İçin Genel Ortalama</b>		<b>303</b>	<b>299</b>	<b>262</b>	<b>279</b>	<b>287</b>

\*: Küçük harfle gösterilen harfler anaçlar arasındaki farkı (yatay sıralama);

\*\* : Büyük harfle gösterilen harfler çeşitler arasındaki farkı (yatay) ifade etmektedir.



Şekil 4.7. Bitki kök bölgesi topraklarının aylara göre potasyum değişim grafiği

#### 4.2.8. Bitki kök bölgesi topraklarının aylara göre Ca değişimi

Kök bölgesi topraklarının dönemsel Kalsiyum (Ca) değişimlerine ait veriler Çizelge 4.13 ve Şekil 4.8’de topluca görülmektedir. Kök bölgesi topraklarında Ca değişimleri anaç ve çeşitlere göre ayrı ayrı yapılmış ve elde edilen sonuçlar LSD çoklu karşılaştırmalı yöntem ile istatistiksel olarak analiz edilmiş ve Çizelge 4.13’de verilmiştir. Belirtilen çizelgenin incelenmesinden de görüleceği üzere kök bölgesi topraklarının Ca değerleri anaçlarda ve çeşitlerde dönemlere göre istatistiksel olarak anlamlı derecede farklılıklar göstermiştir. İstatistiksel anlamda farklılıkların olduğu anaçlara ait değerler incelendiğinde QA anacı için ortalama toprak Ca değerlerinin 4619-5499 ppm, QC anacı için 4576-5452 ppm, BA29 anacı için 4682-5639 ppm ve OH\*F 333 anacı için ise 4493-5456 ppm aralığında değiştiği görülmektedir. Anaçların geneli için bir değerlendirme yapılacak olursa, QA ve QC anaçları Mayıs ayında en düşük Ca değerine sahipken BA29 ve OHx F 333 anaçları en düşük değeri Nisan ayında aldığı görülmüştür. Bütün anaçların en yüksek değerlere Haziran ayında ulaştığı tespit edilmiştir. Anaçlara ait genel ortalamalar dikkate alındığında kök bölgesi topraklarının Ca içeriklerinin en düşük 4627 ppm değer ile Mayıs ayında, en yüksek 5469 ppm değer ile Haziran ayında olduğu gözlenmiştir.

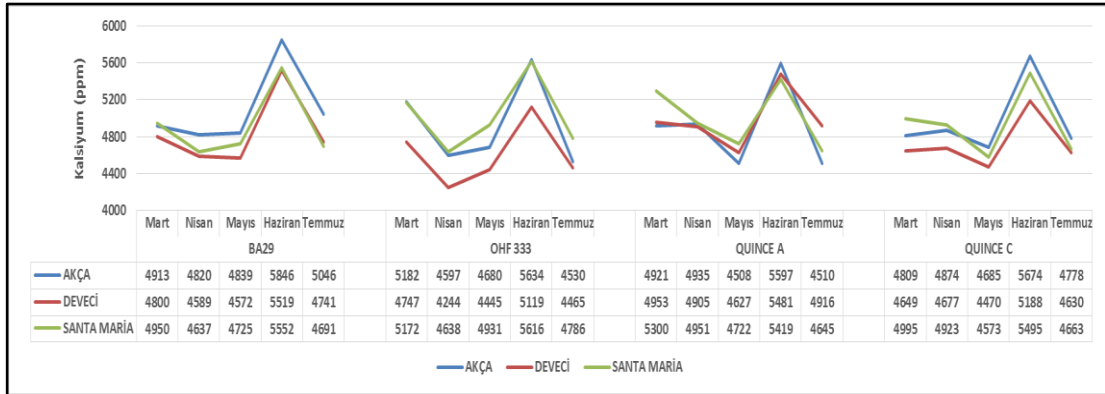
Kök bölgesi topraklarının istatistiksel anlamda farklılıkların olduğu çeşitlere ait değerler incelendiğinde Deveci çeşidi Ca değerlerinin 4528-5327 ppm, Akça çeşidi Ca değerlerinin 4678-5688 ppm arasında olduğu ve en düşük Mayıs ayında en yüksek değere Haziran ayında ulaştığı tespit edilmiştir. Santa Maria çeşidi için Ca değerleri 4696-5521 ppm aralığında değiştiği en düşük değer Nisan ayında en yüksek değerlerin ise Haziran ayında olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.13. Bitki kök bölgesi topraklarının aylara göre kalsiyum değişimleri

Bitki Kök Bölgesi Topraklarının Aylara Göre Ca Değişimleri (ppm)						
Anaç	Çeşit	Dönemler				
		Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz
QA	Deveci	4953	4905	4627	5481	4916
	S.Maria	5300	4951	4722	5419	4645
	Akça	4921	4935	4508	5597	4510
<b>Ortalama</b>		<b>5058b*</b>	<b>4930 b</b>	<b>4619 c</b>	<b>5499 a</b>	<b>4690 c</b>
QC	Deveci	4649	4677	4470	5188	4630
	S.Maria	4995	4923	4573	5495	4663
	Akça	4809	4874	4685	5674	4778
<b>Ortalama</b>		<b>4818 b</b>	<b>4825 b</b>	<b>4576 c</b>	<b>5452 a</b>	<b>4690 ab</b>
BA 29	Deveci	4800	4589	4572	5519	4741
	S.Maria	4950	4637	4725	5552	4691
	Akça	4913	4820	4839	5846	5046
<b>Ortalama</b>		<b>4888 b</b>	<b>4682 b</b>	<b>4712 b</b>	<b>5639 a</b>	<b>4826 b</b>
OHxF 333	Deveci	4747	4244	4445	5119	4465
	S.Maria	5172	4638	4931	5616	4786
	Akça	5182	4597	4680	5634	4530
<b>Ortalama</b>		<b>5034 b</b>	<b>4493 c</b>	<b>4685 c</b>	<b>5456 a</b>	<b>4594 c</b>
<b>Anaç*Çeşit İçin Genel Ortalama</b>		<b>4970</b>	<b>4749</b>	<b>4627</b>	<b>5469</b>	<b>4658</b>
<b>Çeşit İçin Ortalama</b>	Deveci	4787 B**	4604 BC	4528 C	5327 A	4688 BC
	S.Maria	5104 B	4787 C	4738 C	5521 A	4696 C
	Akça	4957 B	4807 BC	4678 C	5688 A	4716 C
<b>Çeşitler İçin Genel Ortalama</b>		4949	4932	4648	5512	4700

\*: Küçük harfle gösterilen harfler anaçlar arasındaki farkı (yatay sıralama);

\*\* : Büyük harfle gösterilen harfler çeşitler arasındaki farkı (yatay) ifade etmektedir.



Şekil 4.8. Bitki kök bölgesi topraklarının aylara göre kalsiyum değişim grafiği

#### 4.2.9. Bitki kök bölgesi topraklarının aylara göre Mg değişimi

Kök bölgesi topraklarının dönemsel Magnezyum (Mg) değişimlerine ait veriler Çizelge 4.14 ve Şekil 4'9 da topluca görülmektedir. Kök bölgesi topraklarında Mg değişimleri anaç ve çeşitlere göre ayrı ayrı yapılmış ve elde edilen sonuçlar LSD çoklu karşılaştırmalı yöntem ile istatistiksel olarak analiz edilmiş ve Çizelge 4.14'de verilmiştir. Belirtilen çizelgenin incelenmesinden de görüleceği üzere kök bölgesi topraklarının Mg değerleri anaçlarda sadece OHxF 333 çeşitlerde ise Santa Maria ve Akça dönemlere göre istatistiksel olarak anlamlı derecede farklılıklar göstermiştir. İstatistiksel anlamda farklılıkların olduğu OHxF 333 anacına ait değerler incelendiğinde kök bölgesi toprakların ortalama Mg içeriklerinin 836-1085 ppm aralığında değişmekte olup en yüksek değere temmuz ayında, en düşük değer ise nisan ayında sahip olduğu gözlenmiştir. Anaçlara ait genel ortalamalar dikkate alındığında kök bölgesi topraklarının Mg içeriklerinin en düşük 888 ppm değer ile nisan ayında, en yüksek 1032 ppm değer ile temmuz ayında olduğu belirlenmiştir.

Kök bölgesi topraklarının çeşitlere ait istatistiksel anlamda farklılıkların olduğu, değerler incelendiğinde Santa Maria çeşidi Mg değerlerinin 813-987 ppm arasında olduğu ve en düşük mart ayında en yüksek değere temmuz ayında ulaştığı tespit edilmiştir. Akça çeşidi için ise 857-1060 ppm aralığında değiştiği en düşük değer nisan ayında en yüksek değerlerin ise temmuz ayında kök bölgesi toprakların Mg içeriğine sahip olduğu gözlemlenmiştir.

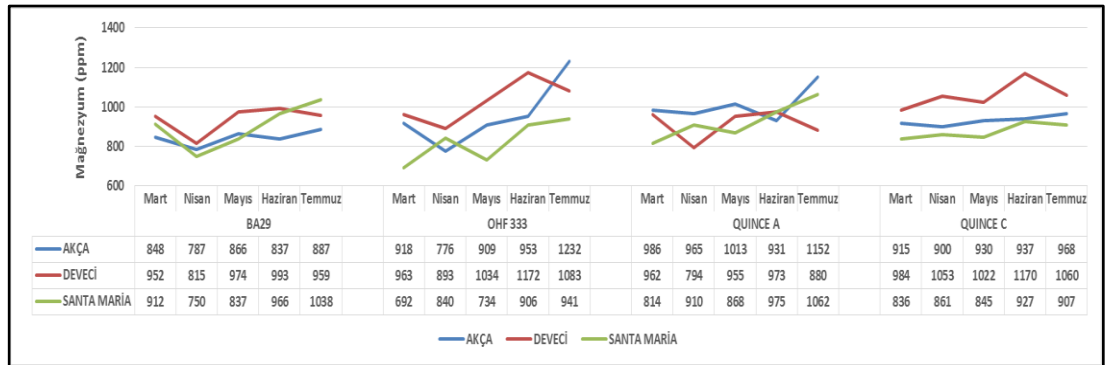


Çizelge 4.14. Bitki kök bölgesi topraklarının aylara göre magnezyum değişimleri

Bitki Kök Bölgesi Topraklarının Aylara Göre Mg Değişimleri (ppm)						
Anaç	Çeşit	Dönemler				
		Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz
QA	Deveci	962	794	955	973	880
	S.Maria	814	910	868	975	1062
	Akça	986	965	1013	931	1152
<b>Ortalama</b>		<b>921</b>	<b>890</b>	<b>945</b>	<b>960</b>	<b>1031</b>
QC	Deveci	984	1053	1022	1170	1060
	S.Maria	836	861	845	927	907
	Akça	915	900	930	937	968
<b>Ortalama</b>		<b>912</b>	<b>938</b>	<b>932</b>	<b>1012</b>	<b>978</b>
BA 29	Deveci	952	815	974	993	959
	S.Maria	912	750	837	966	1038
	Akça	848	787	866	837	887
<b>Ortalama</b>		<b>904</b>	<b>784</b>	<b>893</b>	<b>932</b>	<b>961</b>
OHxF 333	Deveci	963	893	1034	1172	1083
	S.Maria	692	840	734	906	941
	Akça	918	776	909	953	1232
<b>Ortalama</b>		<b>857bc*</b>	<b>836 c</b>	<b>892 bc</b>	<b>1010 ab</b>	<b>1085 a</b>
<b>Anaç*Çeşit İçin Genel Ortalama</b>		<b>897</b>	<b>888</b>	<b>923</b>	<b>994</b>	<b>1032</b>
<b>Çeşit İçin Ortalama</b>	Deveci	965	889	996	1077	995
	S.Maria	813 B**	840 B	821 B	944 A	987 A
	Akça	917 B	857 B	930 B	915 B	1060 A
<b>Çeşitler İçin Genel Ortalama</b>		<b>898</b>	<b>862</b>	<b>916</b>	<b>978</b>	<b>1014</b>

\*: Küçük harfle gösterilen harfler anaçlar arasındaki farkı (yatay sıralama);

\*\* : Büyük harfle gösterilen harfler çeşitler arasındaki farkı (yatay) ifade etmektedir.



Şekil 4.9. Bitki kök bölgesi topraklarının aylara göre magnezyum değişim grafiği

#### 4.2.10. Bitki kök bölgesi topraklarının aylara göre Fe değişimi

Kök bölgesi topraklarının dönemsel Demir (Fe) değişimlerine ait veriler Çizelge 4.15 ve Şekil 4.10'da topluca görülmektedir. Kök bölgesi topraklarında Fe değişimleri anaç ve çeşitlere göre ayrı ayrı yapılmış ve elde edilen sonuçlar LSD çoklu karşılaştırmalı yöntem ile istatistiksel olarak analiz edilmiş ve Çizelge 4.15'de verilmiştir. Belirtilen çizelgenin incelenmesinden de görüleceği üzere kök bölgesi topraklarının Fe değerleri anaçlarda ve çeşitlerde dönemlere göre istatistiksel olarak anlamlı derecede farklılıklar göstermiştir. İstatistiksel anlamda farklılıkların olduğu anaçlara ait değerler incelendiğinde QA anaçı için kök bölgesi toprağı ortalama Fe değerlerinin 16.32-24.84 ppm, QC anaçı için 18.14-27.41 ppm, BA29 anaçı için 16.93-24.45 ppm ve OHxF 333 anaçı için ise 18.35-28.30 ppm aralığında değiştiği görülmektedir. Anaçların geneli için bir değerlendirme yapılacak olursa, QA anaçı nisan ayında en düşük Fe değerine sahipken QC, BA29 ve OHxF 333 anaçları en düşük değeri mart ayında aldığı görülmüştür. QA anaçı en yüksek kök bölgesi toprak içeriğine mayıs ayında sahipken QC, BA29 ve OHxF 333 anaçları en yüksek değerlere haziran ayında ulaştığı tespit edilmiştir. Anaçlara ait genel ortalamalar dikkate alındığında kök bölgesi topraklarının Fe içeriklerinin en düşük 17.80 ppm değer ile mart ayında, en yüksek 26.66 ppm değer ile haziran ayında olduğu gözlenmiştir.

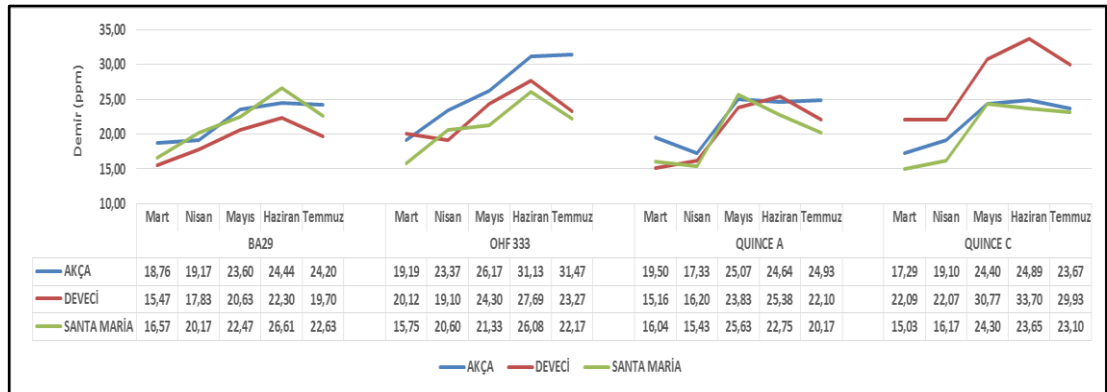
Kök bölgesi topraklarının istatistiksel anlamda farklılıkların olduğu çeşitlere ait değerler incelendiğinde Deveci çeşidi Fe değerlerinin 18.21-27.27 ppm, Santa Maria çeşidi Fe değerlerinin 15.85-24.77 ppm, Akça çeşidi Fe değerlerinin 18.68-26.28 ppm arasında olduğu ve en düşük mart ayında en yüksek değere haziran ayında ulaştığı tespit edilmiştir. Kök Bölgesi topraklarında Fe içeriklerine çeşit bazında Santa Maria çeşidinin dönemsel olarak tüm dönemlerde en düşük değere sahip olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.15. Bitki kök bölgesi topraklarının aylara göre demir değişimleri

Bitki Kök Bölgesi Topraklarının Aylara Göre Fe Değişimleri (ppm)						
Anaç	Çeşit	Dönemler				
		Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz
QA	Deveci	15.16	16.20	23.83	25.38	22.10
	S.Maria	16.04	15.43	25.63	22.75	20.17
	Akça	19.50	17.33	25.07	24.64	24.93
<b>Ortalama</b>		<b>16.90b*</b>	<b>16.32 b</b>	<b>24.84 a</b>	<b>24.26 a</b>	<b>22.40 a</b>
QC	Deveci	22.09	22.07	30.77	33.70	29.93
	S.Maria	15.03	16.17	24.30	23.65	23.10
	Akça	17.29	19.10	24.40	24.89	23.67
<b>Ortalama</b>		<b>18.14 b</b>	<b>19.11 b</b>	<b>26.49 a</b>	<b>27.41 a</b>	<b>25.57 a</b>
BA 29	Deveci	15.47	17.83	20.63	22.30	19.70
	S.Maria	16.57	20.17	22.47	26.61	22.63
	Akça	18.76	19.17	23.60	24.44	24.20
<b>Ortalama</b>		<b>16.93 c</b>	<b>19.06 bc</b>	<b>22.23 ab</b>	<b>24.45 a</b>	<b>22.18 ab</b>
OHxF 333	Deveci	20.12	19.10	24.30	27.69	23.27
	S.Maria	15.75	20.60	21.33	26.08	22.17
	Akça	19.19	23.37	26.17	31.13	31.47
<b>Ortalama</b>		<b>18.35 c</b>	<b>21.02 bc</b>	<b>23.93 b</b>	<b>28.30 a</b>	<b>25.63 ab</b>
<b>Anaç*Çeşit İçin Genel Ortalama</b>		<b>17.80</b>	<b>18.82</b>	<b>25.09</b>	<b>26.66</b>	<b>24.53</b>
<b>Çeşit İçin Ortalama</b>	Deveci	18.21B**	18.80 B	24.88 A	27.27 A	23.75 A
	S.Maria	15.85 B	18.09 B	23.43 A	24.77 A	22.02 A
	Akça	18.68 B	19.74 B	24.81 A	26.28 A	26.07 A
<b>Çeşitler İçin Genel Ortalama</b>		<b>17.58</b>	<b>18.88</b>	<b>24.38</b>	<b>26.11</b>	<b>23.94</b>

\*: Küçük harfle gösterilen harfler anaçlar arasındaki farkı (yatay sıralama);

\*\* : Büyük harfle gösterilen harfler çeşitler arasındaki farkı (yatay) ifade etmektedir.



Şekil 4.10. Bitki kök bölgesi topraklarının aylara göre demir değişim grafiği

#### 4.2.11. Bitki kök bölgesi topraklarının aylara göre Cu değişimi

Kök bölgesi topraklarının dönemsel Bakır (Cu) değişimlerine ait veriler Çizelge 4.16 ve Şekil 4.11'de topluca görülmektedir. Kök bölgesi topraklarında Cu değişimleri anaç ve çeşitlere göre ayrı ayrı yapılmış ve elde edilen sonuçlar LSD çoklu karşılaştırmalı yöntem ile istatistiksel olarak analiz edilmiş ve Çizelge 4.16'da verilmiştir. Belirtilen çizelgenin incelenmesinden de görüleceği üzere kök bölgesi topraklarının Cu değerleri anaçlarda ve çeşitlerde dönemlere göre istatistiksel olarak anlamlı derecede farklılıklar göstermiştir. İstatistiksel anlamda farklılıkların olduğu anaçlara ait değerler incelendiğinde QA anacı için kök bölgesi toprağı ortalama Cu değerlerinin 8.76-14.25 ppm, QC anacı için 9.04-13.97 ppm, BA29 anacı için 8.21-12.60 ppm ve OHxF 333 anacı için ise 9.04-14.83 ppm aralığında değiştiği görülmektedir. Anaçların geneli için bir değerlendirme yapılacak olursa, QA anacı mayıs ayında en düşük Cu değerine sahipken, QC anacı en düşük değere nisan ayında sahip olmuştur. BA29 ve OHxF 333 anaçları en düşük değeri mart ayında aldığı görülmüştür. QA ve QC anaçları en yüksek kök bölgesi toprak içeriğine haziran ayında sahipken, BA29 ve OHxF 333 anaçları en yüksek değerlere temmuz ayında ulaştığı tespit edilmiştir. Anaçlara ait genel ortalamalar dikkate alındığında kök bölgesi topraklarının Cu içeriklerinin en düşük 9.60 ppm değer ile mayıs ayında, en yüksek 14.06 ppm değer ile haziran ayında olduğu gözlenmiştir.

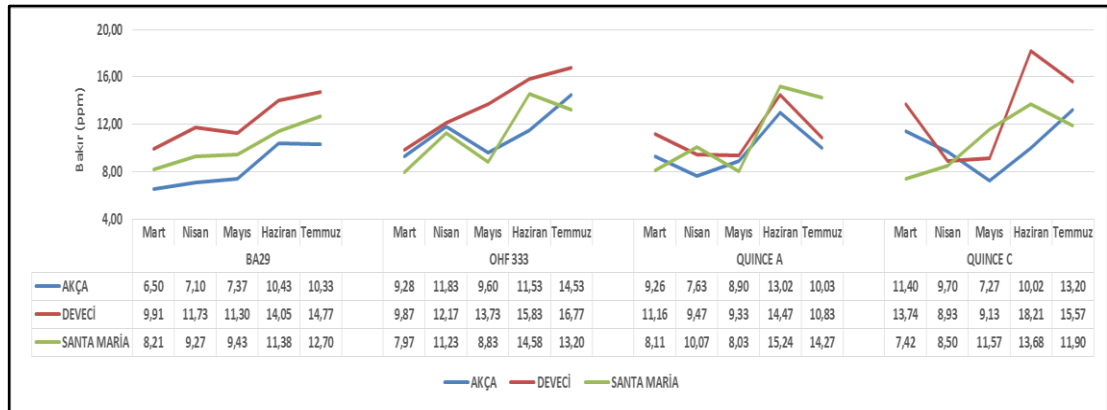
Kök bölgesi topraklarının istatistiksel anlamda farklılıkların olduğu çeşitlere ait değerler incelendiğinde Deveci çeşidi Cu değerlerinin 10.58-15.64 ppm, Santa Maria çeşidinin 7.93-13.72 ppm, Akça çeşidi Cu değerlerinin 8.28-12.03 ppm arasında olduğu görülmektedir. Kök bölgesi toprak içeriği bakımından deveci çeşidi nisan ayında, Santa Maria ve Akça çeşitleri ise mayıs ayında en düşük değeri alırken, en yüksek değere Deveci ve Santa Maria çeşidi haziran ayında Akça çeşidi temmuz ayında ulaştığı gözlenmiştir. Kök Bölgesi topraklarında Cu içeriklerine çeşit bazında Akça çeşidinin dönemsel olarak düşük değere sahip olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.16. Bitki kök bölgesi topraklarının aylara göre bakır değişimleri

Bitki Kök Bölgesi Topraklarının Aylara Göre Cu Değişimleri (ppm)						
Anaç	Çeşit	Dönemler				
		Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz
QA	Deveci	11.16	9.47	9.33	14.47	10.83
	S.Maria	8.11	10.07	8.03	15.24	14.27
	Akça	9.26	7.63	8.90	13.02	10.03
<b>Ortalama</b>		<b>9.51 c*</b>	<b>9.06 c</b>	<b>8.76 c</b>	<b>14.25 a</b>	<b>11.71 b</b>
QC	Deveci	13.74	8.93	9.13	18.21	15.57
	S.Maria	7.42	8.50	11.57	13.68	11.90
	Akça	11.40	9.70	7.27	10.02	13.20
<b>Ortalama</b>		<b>10.85 bc</b>	<b>9.04 c</b>	<b>9.32 c</b>	<b>13.97 a</b>	<b>13.56 ab</b>
BA 29	Deveci	9.91	11.73	11.30	14.05	14.77
	S.Maria	8.21	9.27	9.43	11.38	12.70
	Akça	6.50	7.10	7.37	10.43	10.33
<b>Ortalama</b>		<b>8.21 b</b>	<b>9.37 b</b>	<b>9.37 b</b>	<b>11.95 a</b>	<b>12.60 a</b>
OHxF 333	Deveci	9.87	12.17	13.73	15.83	16.77
	S.Maria	7.97	11.23	8.83	14.58	13.20
	Akça	9.28	11.83	9.60	11.53	14.53
<b>Ortalama</b>		<b>9.04 c</b>	<b>11.74 b</b>	<b>10.72 bc</b>	<b>13.98 a</b>	<b>14.83 a</b>
<b>Anaç*Çeşit İçin Genel Ortalama</b>		<b>9.80</b>	<b>9.95</b>	<b>9.60</b>	<b>14.06</b>	<b>13.37</b>
<b>Çeşit İçin Ortalama</b>	Deveci	11.17 B**	10.58 B	10.88 B	15.64 A	14.48 A
	S.Maria	7.93 B	9.77 B	9.47 BC	13.72 A	13.02 A
	Akça	9.11 B	9.07 B	8.28 B	11.25 A	12.03 A
<b>Çeşitler İçin Genel Ortalama</b>		<b>9.40</b>	<b>9.80</b>	<b>9.54</b>	<b>13.54</b>	<b>13.18</b>

\*: Küçük harfle gösterilen harfler anaçlar arasındaki farkı (yatay sıralama);

\*\* : Büyük harfle gösterilen harfler çeşitler arasındaki farkı (yatay) ifade etmektedir.



Şekil 4.11. Bitki kök bölgesi topraklarının aylara göre bakır değişim grafiği

#### 4.2.12. Bitki kök bölgesi topraklarının aylara göre Mn değişimi

Kök bölgesi topraklarının dönemsel Manganez (Mn) değişimlerine ait veriler Çizelge 4.17 ve Şekil 4.12’de topluca görülmektedir. Kök bölgesi topraklarında Mn değişimleri anaç ve çeşitlere göre ayrı ayrı yapılmış ve elde edilen sonuçlar LSD çoklu karşılaştırmalı yöntem ile istatistiksel olarak analiz edilmiş ve Çizelge 4.17’de verilmiştir. Belirtilen çizelgenin incelenmesinden de görüleceği üzere kök bölgesi topraklarının Mn değerleri anaçlarda ve çeşitlerde dönemlere göre istatistiksel olarak anlamlı derecede farklılıklar göstermiştir. İstatistiksel anlamda farklılıkların olduğu anaçlara ait değerler incelendiğinde QA anaç için kök bölgesi toprağı ortalama Mn değerlerinin 5.00-9.65 ppm, QC anaç için 6.88-10.92 ppm, BA29 anaç için 6.02-11.15 ppm ve OHxF 333 anaç için ise 6.14-12.01 ppm aralığında değiştiği görülmektedir. Anaçların geneli için bir değerlendirme yapılacak olursa, QA, QC, BA 29, OHxF 333 anaçlarının tamamı nisan ayında en düşük değere haziran ayında ise en yüksek değerlere ulaştığı tespit edilmiştir. Anaçlara ait genel ortalamalar dikkate alındığında kök bölgesi topraklarının Mn içeriklerinin en düşük 5.54 ppm değer ile nisan ayında, en yüksek 10.86 ppm değer ile haziran ayında olduğu gözlenmiştir.

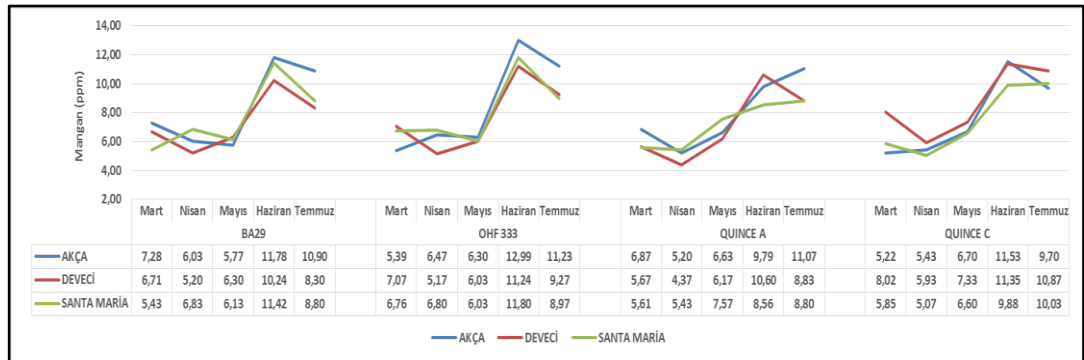
Kök bölgesi topraklarının istatistiksel anlamda farklılıkların olduğu çeşitlere ait değerler incelendiğinde Deveci çeşidi Mn değerlerinin 5.17-10.86 ppm, Santa Maria çeşidi Mn değerlerinin 5.91-10.42 ppm, Akça çeşidi Mn değerlerinin 5.78-11.52 ppm arasında olduğu görülmektedir. Kök bölgesi toprak içeriğı bakımından Deveci ve Akça çeşitleri nisan ayında, Santa Maria çeşidi ise mart ayında en düşük değeri alırken, en yüksek değere Deveci, Santa Maria ve Akça çeşitlerinin tamamı haziran ayında ulaştığı gözlenmiştir.

Çizelge 4.17. Bitki kök bölgesi topraklarının aylara göre mangan değişimleri

Bitki Kök Bölgesi Topraklarının Aylara Göre Mn Değişimleri (ppm)						
Anaç	Çeşit	Dönemler				
		Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz
QA	Deveci	5.67	4.37	6.17	10.60	8.83
	S.Maria	5.61	5.43	7.57	8.56	8.80
	Akça	6.87	5.20	6.63	9.79	11.07
<b>Ortalama</b>		<b>6.05bc*</b>	<b>5.00 c</b>	<b>6.79 b</b>	<b>9.65 a</b>	<b>9.57 a</b>
QC	Deveci	8.02	5.93	7.33	11.35	10.87
	S.Maria	5.85	5.07	6.60	9.88	10.03
	Akça	5.22	5.43	6.70	11.53	9.70
<b>Ortalama</b>		<b>6.36 bc</b>	<b>5.48 c</b>	<b>6.88 b</b>	<b>10.92 a</b>	<b>10.20 a</b>
BA 29	Deveci	6.71	5.20	6.30	10.24	8.30
	S.Maria	5.43	6.83	6.13	11.42	8.80
	Akça	7.28	6.03	5.77	11.78	10.90
<b>Ortalama</b>		<b>6.47 c</b>	<b>6.02 c</b>	<b>6.07 c</b>	<b>11.15 a</b>	<b>9.33 b</b>
OHxF 333	Deveci	7.07	5.17	6.03	11.24	9.27
	S.Maria	6.76	6.80	6.03	11.80	8.97
	Akça	5.39	6.47	6.30	12.99	11.23
<b>Ortalama</b>		<b>6.41 c</b>	<b>6.14 c</b>	<b>6.12 c</b>	<b>12.01 a</b>	<b>9.82 b</b>
<b>Anaç*Çeşit İçin Genel Ortalama</b>		<b>6.27</b>	<b>5.54</b>	<b>6.60</b>	<b>10.86</b>	<b>9.86</b>
<b>Çeşit İçin Ortalama</b>	Deveci	6.87 C**	5.17 C	6.46 C	10.86 A	9.32 B
	S.Maria	5.91 C	6.03 C	6.58 C	10.42 A	9.15 B
	Akça	6.19 B	5.78 B	6.35 B	11.52 A	10.73 A
<b>Çeşitler İçin Genel Ortalama</b>		<b>6.32</b>	<b>5.66</b>	<b>6.46</b>	<b>10.93</b>	<b>9.73</b>

\*: Küçük harfle gösterilen harfler anaçlar arasındaki farkı (yatay sıralama);

\*\* : Büyük harfle gösterilen harfler çeşitler arasındaki farkı (yatay) ifade etmektedir.



Şekil 4.12. Bitki kök bölgesi topraklarının aylara göre mangan değişim grafiği

#### 4.2.13. Bitki kök bölgesi topraklarının aylara göre Zn değişimi

Kök bölgesi topraklarının dönemsel Çinko (Zn) değişimlerine ait veriler Çizelge 4.18 ve Şekil 4.13’de topluca görülmektedir. Kök bölgesi topraklarında Zn değişimleri anaç ve çeşitlere göre ayrı ayrı yapılmış ve elde edilen sonuçlar LSD çoklu karşılaştırmalı yöntem ile istatistiksel olarak analiz edilmiş ve Çizelge 4.18’de verilmiştir. Belirtilen çizelgenin incelenmesinden de görüleceği üzere kök bölgesi topraklarının Zn değerleri OHxF 333 anacında ve Santa Maria çeşidinde dönemlere göre istatistiksel olarak anlamlı derecede farklılıklar göstermiştir. İstatistiksel anlamda farklılıkların olduğu OHxF 333 anacına ait değerler incelendiğinde ortalama Zn içeriği 1.00-1.57 ppm aralığında değişmekte olup en yüksek değere nisan ayında, en düşük değer ise mart ayında olduğu gözlenmiştir. Anaçlara ait genel ortalamalar dikkate alındığında kök bölgesi topraklarının Zn içeriklerinin en düşük 1.07 ppm değer ile mayıs ayında, en yüksek 1.40 ppm değer ile temmuz ayında olduğu belirlenmiştir.

Kök bölgesi topraklarının çeşitlere ait istatistiksel anlamda farklılıkların olduğu Santa Maria çeşidine ait değerler incelendiğinde Zn değerlerinin 0.97-1.48 ppm arasında olduğu ve en düşük mart ayında en yüksek değere temmuz ayında ulaştığı tespit edilmiştir.

Anaç ve çeşit bazında genel ortalama değerlerine bakıldığında, anaçlarda en yüksek Zn değerinin QC, en düşük değerinde BA29 anacında olduğu görülmektedir. Çeşitlerde ise en düşük değer Akça çeşidinde, en yüksek değer ise Deveci çeşidinin kök bölgesi topraklarında bulunduğu gözlenmiştir.

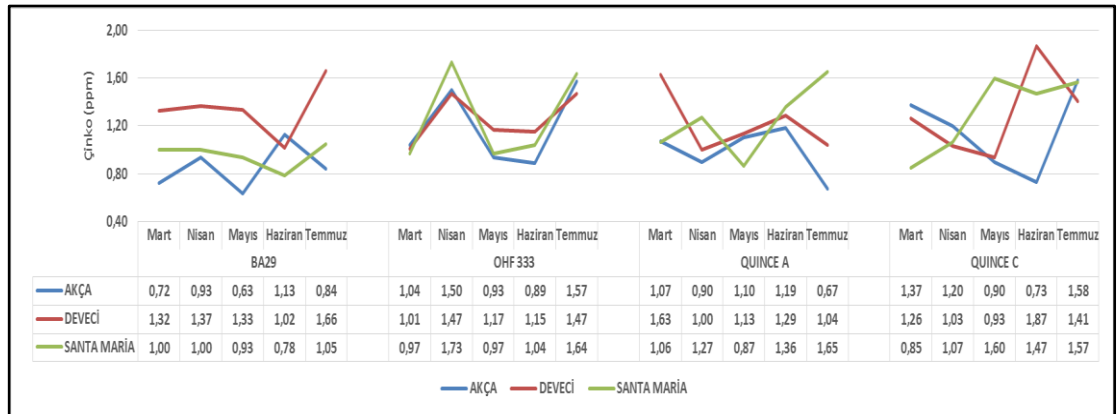


Çizelge 4.18. Bitki kök bölgesi topraklarının aylara göre çinko değişimleri

Bitki Kök Bölgesi Topraklarının Aylara Göre Zn Değişimleri (ppm)						
Anaç	Çeşit	Dönemler				
		Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz
QA	Deveci	1.63	1.00	1.13	1.29	1.04
	S.Maria	1.06	1.27	0.87	1.36	1.65
	Akça	1.07	0.90	1.10	1.19	0.67
<b>Ortalama</b>		<b>1.25</b>	<b>1.06</b>	<b>1.03</b>	<b>1.28</b>	<b>1.12</b>
QC	Deveci	1.26	1.03	0.93	1.87	1.41
	S.Maria	0.85	1.07	1.60	1.47	1.57
	Akça	1.37	1.20	0.90	0.73	1.58
<b>Ortalama</b>		<b>1.16</b>	<b>1.10</b>	<b>1.14</b>	<b>1.35</b>	<b>1.52</b>
BA 29	Deveci	1.32	1.37	1.33	1.02	1.66
	S.Maria	1.00	1.00	0.93	0.78	1.05
	Akça	0.72	0.93	0.63	1.13	0.84
<b>Ortalama</b>		<b>1.01</b>	<b>1.10</b>	<b>0.97</b>	<b>0.98</b>	<b>1.19</b>
OHxF 333	Deveci	1.01	1.47	1.17	1.15	1.47
	S.Maria	0.97	1.73	0.97	1.04	1.64
	Akça	1.04	1.50	0.93	0.89	1.57
<b>Ortalama</b>		<b>1.00 b*</b>	<b>1.57 a</b>	<b>1.02 b</b>	<b>1.03 b</b>	<b>1.56 a</b>
<b>Anaç*Çeşit İçin Genel Ortalama</b>		<b>1.14</b>	<b>1.24</b>	<b>1.07</b>	<b>1.22</b>	<b>1.40</b>
<b>Çeşit İçin Ortalama</b>	Deveci	1.31	1.22	1.14	1.33	1.40
	S.Maria	0.97 B**	1.27 AB	1.09 B	1.16 AB	1.48 A
	Akça	1.05	1.13	0.89	0.98	1.17
<b>Çeşitler İçin Genel Ortalama</b>		<b>1.11</b>	<b>1.21</b>	<b>1.04</b>	<b>1.16</b>	<b>1.35</b>

\*: Küçük harfle gösterilen harfler anaçlar arasındaki farkı (yatay sıralama);

\*\* : Büyük harfle gösterilen harfler çeşitler arasındaki farkı (yatay) ifade etmektedir.



Şekil 4.13. Bitki kök bölgesi topraklarının aylara göre çinko değişim grafiği

### 4.3. Anaç, Çeşit ve Anaç X Çeşit İnteraksiyonunun Yaprak Besin Maddesi İçeriğine Etkisi

Yaprak analizleri için yapılan varyans analizinde Anaçlar arasında P ve K, istatistiksel olarak %5 önem düzeyinde ( $P<0.05$ ), diğer önemli bulunan unsurların tamamı % 1 düzeyinde ( $P<0.01$ ) önemli bulunmuştur.

#### 4.3.1. Azot (N)

Armut ağaçlarının N içerikleri üzerine anaç, çeşit ve anaç x çeşit etkisine ilişkin ortalama değerler Çizelge 4.19’da verilmiştir. Çizelge 4.19’dan görüldüğü üzere armut ağaçlarının N içerikleri anaç, çeşit ve anaç x çeşit interaksiyonu bakımından yapılan LSD çoklu karşılaştırmalı istatistik analiz sonuçlarında istatistiksel anlamda önemli bulunmamıştır. Anaçxçeşit interaksiyonuna göre Çizelge 4.19 incelendiğinde en düşük yaprak N içeriği QA üzerine aşılı Akça (% 1.61) ve BA29 üzerine aşılı Akça (% 1.64) çeşitlerinde görülürken, en yüksek N içeriğine OHxF 333 anacı üzerine aşılı Deveci (% 2.02) çeşidinde rastlanmıştır. Çeşitlerin ortalamaları değerlendirildiğinde ise Akça (% 1.74) çeşidinin Deveci ve Santa Maria çeşitlerinden daha düşük değer aldığı gözlenmiştir.

Çizelge 4.19. Anaç, çeşit ve anaçxçeşit interaksiyonunun yaprak azot içeriğine etkisi

Anaçlar	Çeşitler			Ortalama
	Deveci	Santa Maria	Akça	
	N (%)			
QA	1.72	2.00	1.61	1.77 <sup>öd</sup>
QC	1.89	1.69	1.71	1.76
BA29	2.00	2.01	1.64	1.88
OHxF 333	2.02	1.97	1.98	1.99
<b>Ortalama</b>	1.91 <sup>öd</sup>	1.92	1.74	

<sup>öd</sup> : Önemli değil

#### 4.3.2. Fosfor (P)

Armut ağaçlarının P içerikleri üzerine anaç, çeşit ve anaç x çeşit etkisine ilişkin ortalama değerler Çizelge 4.20’de verilmiştir. Çizelge 4.20’den görüldüğü üzere armut ağaçlarının P içerikleri anaç, çeşit ve anaç x çeşit interaksiyonu bakımından

istatistiksel anlamda önemli derecede etkilenmiştir. Anaçxçeşit interaksyonuna göre yapılan LSD çoklu karşılaştırmalı istatistik analiz sonuçlarından da görüleceği gibi en düşük yaprak P içeriği QA üzerine aşılı Akça (% 0.19) ve OHxF 333 üzerine aşılı Deveci (% 0.20) çeşitlerinde görülürken, en yüksek P içeriğine QC anacı üzerine aşılı Akça (% 0.28) çeşidinde rastlanmıştır. Ortalamalara göre bir değerlendirme yapıldığında ise anaçlar içerisinde QC istatistiksel olarak anlamlı derecede, çeşitler içerisinde ise Santa Maria (% 0.24) çeşidinin diğerlerine göre daha fazla P içerdiği görülmektedir.

Çizelge 4.20. Anaç, çeşit ve anaçxçeşit interaksyonunun yaprak fosfor içeriğine etkisi

Anaçlar	Çeşitler			Ortalama
	Deveci	Santa Maria	Akça	
	P (%)			
<b>QA</b>	0.23	0.22	0.19	0.21 b*
<b>QC</b>	0.22	0.27	0.28	0.25 a
<b>BA29</b>	0.21	0.25	0.25	0.24 ab
<b>OHxF 333</b>	0.20	0.21	0.22	0.21 b
<b>Ortalama</b>	0.21 <sup>öd</sup>	0.24	0.23	

\*: Küçük harfle gösterilen harfler anaç x çeşit arasındaki farkı ifade etmektedir.

<sup>öd</sup> : Önemli değil

#### 4.3.3. Potasyum (K)

Armut ağaçlarının K içerikleri üzerine anaç, çeşit ve anaç x çeşit etkisine ilişkin ortalama değerler Çizelge 4.21’de verilmiştir. Çizelge 4.21’den görüldüğü üzere armut ağaçlarının K içerikleri anaç, çeşit ve anaç x çeşit interaksyonundan istatistiksel anlamda önemli bulunmuştur. Anaç çeşit interaksyonuna göre yapılan LSD çoklu karşılaştırmalı istatistik analiz sonuçlarından da görüleceği gibi en düşük yaprak K içeriği BA29 üzerine aşılı Deveci (% 0.91) ve QA üzerine aşılı Akça (% 0.99) çeşitlerinde görülürken, en yüksek K içeriğine OHxF 333 anacı üzerine aşılı Santa Maria (% 1.98) çeşidinde rastlanmıştır. Ortalamalara göre bir değerlendirme yapıldığında ise anaçlar içerisinde OHxF 333 (% 1.73) anacının, çeşitler içerisinde ise Santa Maria (% 1.87) çeşidinin istatistiksel olarak anlamlı derecede fazla K içerdiği görülmektedir.

Çizelge 4.21. Anaç, çeşit ve anaçxçeşit interaksyonunun yaprak potasyum içeriğine etkisi

Anaçlar	Çeşitler			Ortalama
	Deveci	Santa Maria	Akça	
	<b>K (%)</b>			
<b>QA</b>	1.44	1.66	0.99	1.36 b*
<b>QC</b>	1.59	1.87	1.27	1.58 ab
<b>BA29</b>	0.91	1.95	1.27	1.38 b
<b>OHxF 333</b>	1.52	1.98	1.70	1.73 a
<b>Ortalama</b>	1.37 B**	1.87 A	1.31 B	

\*: Küçük harfle gösterilen harfler anaç x çeşit arasındaki farkı (düşey sıralama)

\*\* : Büyük harfle gösterilen harfler çeşitler arasındaki farkı (yatay sıralama) ifade etmektedir.

#### 4.3.4. Kalsiyum (Ca)

Armut ağaçlarının Ca içerikleri üzerine anaç, çeşit ve anaç x çeşit etkisine ilişkin ortalama değerler Çizelge 4.22’de verilmiştir. Çizelge 4.22’den görüldüğü üzere armut ağaçlarının Ca içerikleri anaç, çeşit ve anaç x çeşit istatistiksel anlamda önemli bulunmuştur. Anaç çeşit interaksyonuna göre yapılan LSD çoklu karşılaştırmalı istatistik analiz sonuçlarından da görüleceği gibi en düşük yaprak Ca içeriği QA üzerine aşılı Santa Maria (% 0.98) çeşidinde görülürken, en yüksek Ca içeriğine BA29 anacı üzerine aşılı Deveci (%1.53) çeşidinde rastlanmıştır. Ortalamalara göre bir değerlendirme yapıldığında ise anaçlar içerisinde BA 29 (% 1.27) un diğerlerine göre daha fazla, çeşitler içerisinde ise Deveci (% 1.29) ve Akça (% 1.19) çeşitlerinin istatistiksel olarak anlamlı derecede fazla Ca içerdiği görülmektedir.

Çizelge 4.22. Anaç, çeşit ve anaçxçeşit interaksyonunun yaprak kalsiyum içeriğine etkisi

Anaçlar	Çeşitler			Ortalama
	Deveci	Santa Maria	Akça	
	<b>Ca (%)</b>			
<b>QA</b>	1.12	0.98	1.08	1.06 <sup>öd</sup>
<b>QC</b>	1.23	1.06	1.27	1.19
<b>BA29</b>	1.53	1.04	1.22	1.27
<b>OHxF 333</b>	1.28	1.01	1.20	1.16
<b>Ortalama</b>	1.29 A*	1.02 B	1.19 A	

\*: Büyük harfle gösterilen harfler çeşitler arasındaki farkı (yatay sıralama) ifade etmektedir.

<sup>öd</sup> : Önemli değil

#### 4.3.5. Magnezyum (Mg)

Armut ağaçlarının Mg içerikleri üzerine anaç, çeşit ve anaç x çeşit etkisine ilişkin ortalama değerlerler Çizelge 4.23’de verilmiştir. Çizelge 4.23’den görüldüğü üzere armut ağaçlarının Mg içerikleri anaç, çeşit ve anaç x çeşit interaksyonundan istatistiksel anlamda önemli bulunmuştur. Anaç çeşit interaksyonuna göre yapılan LSD çoklu karşılaştırmalı istatistik analiz sonuçlarından da görüleceği gibi en yüksek yaprak Mg içeriği OHxF 333 üzerine aşılı Deveci (% 0.44) ve yine aynı değerde QC üzerine aşılı Akça (% 0.44) çeşidinde görülürken, en düşük Mg içeriğine OHxF 333 anacı üzerine aşılı Santa Maria (%0.20) çeşidinde rastlanmıştır. Ortalamalara göre bir değerlendirme yapıldığında ise anaçlarda %37 değer ile QA, QC ve BA29 anaçlarının, çeşitler içerisinde ise Deveci (% 0.39) ve Akça (% 0.40) çeşitlerinin istatistiksel olarak anlamlı derecede fazla Magnezyum içerdiği görülmektedir.

Çizelge 4.23. Anaç, çeşit ve anaçxçeşit interaksyonunun yaprak magnezyum içeriğine etkisi

Anaçlar	Çeşitler			Ortalama
	Deveci	Santa Maria	Akça	
<b>Mg (%)</b>				
<b>QA</b>	0.41	0.26	0.43	0.37 a*
<b>QC</b>	0.39	0.28	0.44	0.37 a
<b>BA29</b>	0.44	0.27	0.41	0.37 a
<b>OHxF 333</b>	0.32	0.20	0.32	0.28 b
<b>Ortalama</b>	0.39 A**	0.25 B	0.40 A	

\*:Küçük harfle gösterilen harfler anaç x çeşit arasındaki farkı (düşey sıralama)

\*\* : Büyük harfle gösterilen harfler çeşitler arasındaki farkı (yatay sıralama) ifade etmektedir.

#### 4.3.6. Demir (Fe)

Armut ağaçlarının Fe içerikleri üzerine anaç, çeşit ve anaç x çeşit etkisine ilişkin ortalama değerlerler Çizelge 4.24’de verilmiştir. Çizelge 4.24’den görüldüğü üzere armut ağaçlarının Fe içerikleri anaç, çeşit ve anaç x çeşit interaksyonundan istatistiksel anlamda önemli bulunmuştur. Anaç çeşit interaksyonuna göre yapılan LSD çoklu karşılaştırmalı istatistik analiz sonuçlarından da görüleceği gibi en yüksek yaprak Fe içeriği QC üzerine aşılı Akça (88.30 ppm) çeşidinde görülürken, en düşük Fe içeriğine BA29 anacı üzerine aşılı Santa Maria (55.63 ppm) çeşidinde

rastlanmıştır. Ortalamalara göre bir değerlendirme yapıldığında ise anaçlar içerisinde QA (75.91 ppm) nın diğerlerine göre daha fazla, çeşitler içerisinde ise Akça (82.43 ppm) çeşidinin istatistiksel olarak anlamlı derecede fazla Fe içerdiği görülmektedir.

Çizelge 4.24. Anaç, çeşit ve anaçxçeşit interaksiyonunun yaprak demir içeriğine etkisi

Anaçlar	Çeşitler			Ortalama
	Deveci	Santa Maria	Akça	
<b>Fe (ppm)</b>				
<b>QA</b>	79.53	62.47	85.73	75.91 <sup>öd</sup>
<b>QC</b>	59.27	59.57	88.30	69.04
<b>BA29</b>	73.27	55.63	84.53	71.14
<b>OHxF 333</b>	75.17	58.40	71.13	68.23
<b>Ortalama</b>	71.81 B*	59.02 C	82.43 A	

\*: Büyük harfle gösterilen harfler çeşitler arasındaki farkı (yatay sıralama) ifade etmektedir.

<sup>öd</sup> : Önemli değil

#### 4.3.7. Bakır (Cu)

Armut ağaçlarının Cu içerikleri üzerine anaç, çeşit ve anaç x çeşit etkisine ilişkin ortalama değerlerler Çizelge 4.25'te verilmiştir. Çizelge 4.25'den görüldüğü üzere armut ağaçlarının Cu içerikleri anaç, çeşit ve anaç x çeşit interaksiyonundan istatistiksel anlamda önemli bulunmuştur. Anaç çeşit interaksiyonuna göre yapılan LSD çoklu karşılaştırmalı istatistik analiz sonuçlarından da görüleceği gibi en yüksek yaprak Cu içeriği OHxF 333 üzerine aşılı Deveci (2.02 ppm) çeşidinde görülürken, en düşük Cu içeriğine QA anacı üzerine aşılı Akça (1.61 ppm) çeşidinde rastlanmıştır. Ortalamalara göre bir değerlendirme yapıldığında ise anaçlar içerisinde OHxF 333 (1.99 ppm) anacının diğerlerine göre daha fazla, çeşitler içerisinde ise Santa Maria (1.92 ppm) ve Deveci (1.91 ppm) çeşitlerinin istatistiksel olarak anlamlı derecede fazla Cu içerdiği görülmektedir.

Çizelge 4.25. Anaç, çeşit ve anaçxçeşit interaksyonunun yaprak bakır içeriğine etkisi

Anaçlar	Çeşitler			Ortalama
	Deveci	Santa Maria	Akça	
<b>Cu (ppm)</b>				
<b>QA</b>	1.72	2.00	1.61	1.77 <sup>öd</sup>
<b>QC</b>	1.89	1.69	1.71	1.76
<b>BA29</b>	2.00	2.01	1.64	1.88
<b>OHxF 333</b>	2.02	1.97	1.98	1.99
<b>Ortalama</b>	1.91 A*	1.92 A	1.74 B	

\*: Büyük harfle gösterilen harfler çeşitler arasındaki farkı (yatay sıralama) ifade etmektedir.

<sup>öd</sup>: Önemli değil

#### 4.3.8. Mangane (Mn)

Armut ağaçlarının Mn içerikleri üzerine anaç, çeşit ve anaç x çeşit etkisine ilişkin ortalama değerlerler Çizelge 4.26'da verilmiştir. Çizelge 4.26'dan görüldüğü üzere armut ağaçlarının Mn içerikleri anaç, çeşit ve anaç x çeşit interaksyonundan istatistiksel anlamda önemli bulunmuştur. Anaç çeşit interaksyonuna göre yapılan LSD çoklu karşılaştırmalı istatistik analiz sonuçlarından da görüleceği gibi en yüksek yaprak Mn içeriği QA üzerine aşılı Deveci (199.17 ppm) çeşidinde görülürken, en düşük Mn içeriğine OHxF 333 anacı üzerine aşılı Santa Maria (55.07 ppm) çeşidinde rastlanmıştır. Ortalamalara göre bir değerlendirme yapıldığında ise anaçlar içerisinde QA (160.06 ppm) ve QC (137.31 ppm) anaçlarının, çeşitler içerisinde ise Akça (168.67 ppm) ve Deveci (153.16 ppm) çeşitlerinin istatistiksel olarak anlamlı derecede fazla Mangane içerdiği görülmektedir.

Çizelge 4.26. Anaç, çeşit ve anaçxçeşit interaksyonunun yaprak mangane içeriğine etkisi

Anaçlar	Çeşitler			Ortalama
	Deveci	Santa Maria	Akça	
<b>Mn (ppm)</b>				
<b>QA</b>	199.17	86.47	194.53	160.06 a*
<b>QC</b>	128.50	89.40	194.03	137.31 a
<b>BA29</b>	160.57	59.60	167.53	129.23 ab
<b>OHxF 333</b>	124.40	55.07	118.57	99.34 b
<b>Ortalama</b>	153.16 A**	72.63 B	168.67 A	

\*: Küçük harfle gösterilen harfler anaç x çeşit arasındaki farkı (düşey sıralama)

\*\* : Büyük harfle gösterilen harfler çeşitler arasındaki farkı (yatay sıralama) ifade etmektedir.

#### 4.3.9. Çinko (Zn)

Armut ağaçlarının Zn içerikleri üzerine anaç, çeşit ve anaç x çeşit etkisine ilişkin ortalama değerlerler Çizelge 4.27’de verilmiştir. Çizelge 4.27’den görüldüğü üzere armut ağaçlarının Zn içerikleri anaç, çeşit ve anaç x çeşit interaksyonundan istatistiksel anlamda önemli bulunmuştur. Anaç çeşit interaksyonuna göre yapılan LSD çoklu karşılaştırmalı istatistik analiz sonuçlarından da görüleceği gibi en yüksek yaprak Zn içeriği QC üzerine aşılı Akça (56.23 ppm) çeşidinde görülürken, en düşük Zn içeriğine OHxF 333 anacı üzerine aşılı Santa Maria (30.33 ppm) çeşidinde rastlanmıştır. Ortalamalara göre bir değerlendirme yapıldığında ise anaçlar içerisinde QC (45.50 ppm) nın diğerlerine göre daha fazla, çeşitler içerisinde ise Akça (48.54 ppm) ve Deveci (43.99 ppm) çeşitlerinin istatistiksel olarak anlamlı derecede fazla çinko içerdiği görülmektedir.

Çizelge 4.27. Anaç, çeşit ve anaççeşit interaksyonunun yaprak çinko içeriğine etkisi

Anaçlar	Çeşitler			Ortalama
	Deveci	Santa Maria	Akça	
	<b>Zn (ppm)</b>			
<b>QA</b>	47.93	33.30	50.80	44.01 <sup>öd</sup>
<b>QC</b>	41.80	38.47	56.23	45.50
<b>BA29</b>	49.03	33.57	46.60	43.07
<b>OHxF 333</b>	37.20	30.33	40.53	36.02
<b>Ortalama</b>	43.99 A*	33.92 B	48.54 A	

\*: Büyük harfle gösterilen harfler çeşitler arasındaki farkı (yatay sıralama) ifade etmektedir.

<sup>öd</sup>: Önemli değil



## 5. TARTIŞMA VE SONUÇLAR

Kök bölgesi toprak özelliklerinin bitkilerin beslenmeleri üzerine olan etkileri ve bu etki mekanizmaları uzun yıllardır araştırmacıların uğraş alanlarından birisidir. 1900 lü yılların başlarında Alman bitki pataloğu Lorenz Hiltner, kökün toprak ile etkileşiminin en fazla olduğu ve kök aktivitesinin en yoğun olduğu kökü çevreleyen toprak hacmini rizosfer olarak tanımlamıştır. Hiltner, köke yakın alandaki mikrobiyal gelişiminin, besin elementi yarayışlılığının, bitkilerin beslenmesinin ve bitki sağlığı gibi bazı faktörlerin kök bölgesi toprağıyla yakından ilişkili olduğunu belirtmiş ve buna rizosfer etkisi adını vermiştir (Hiltner, 1904). Rizosferin kimyasal özellikleri, bitkilerin gelişimi ve mineral beslenmesi üzerinde farklı şekillerde etki yapmaktadır. Bunlardan birisi rizosferdeki mikrobiyal popülasyonun ve aktivitenin artmasıdır. Bu olay, kolaylıkla parçalanabilen kök salgıları sayesinde olmakta ve bitki gelişimini değişik şekillerde etkilemektedir. Bitki kökleri rizosfer toprağının kimyasal özelliklerini farklı şekillerde etkilemektedir. Bitki kökleri rizosfer toprağının agregat stabilitesi, mikro gözenek miktarı gibi fiziksel özellikleri üzerine etki etmek suretiyle de bitkilerin gelişimlerini etkilemektedir (Hinsinger vd.,2009).

Toprak çözeltisinin tuz konsantrasyonu ve osmotik potansiyelinin artması bitkilerin su alımını ve bitki su dengesini bozmaktadır. Bu durum, bitkinin su alımını etkilediği gibi başta K, Ca, Mg olmak üzere suda çözülmüş çeşitli minerallerin alımını da olumsuz etkilemektedir. Bu nedenle kök bölgesi toprağının tuz konsantrasyonu sağlıklı bir kök ve toprak üstü gelişimi için önemlidir (Schleiff, 1986, 1987). Çalışmada, kök bölgesi topraklarının EC değerleri, anaçlarda ve çeşitlerde dönemlere göre istatistiksel olarak anlamlı derecede farklılıklar göstermiştir. QA anacı için toprak EC değerlerinin 0.39-0.54, QC anacı için 0.41-0.52, BA29 anacı için 0.42-0.55 ve OH x F 333 anacı için ise 0.40-0.54 aralığında değiştiği belirlenmiştir. Anaçlara ait genel ortalamalar dikkate alındığında, kök bölgesi topraklarının EC içeriklerinin en düşük nisan ayında, en yüksek değer ise mayıs ayında olduğu gözlenmiştir. Benzer olarak kök bölgesi toprağının organik madde miktarı anaç ve çeşit ortalamaları dikkate alındığında en yüksek değeri haziran ayında almış, en düşük değer ise nisan ayında elde edilmiştir.

Bitkilerin optimum gelişim gösterdikleri toprakların pH aralıkları farklılık gösterebilmektedir. Bitki besin elementlerinin büyük çoğunluğunun yarayırlılıklarının en fazla olduğu toprak reaksiyonu 6.5 ile 7.5 aralıdır (Brady, 1974). Yapılan çeşitli çalışmalarda toprak pH'sının besin elementlerinin yarayırlılıkları üzerine olan etkileri açık bir şekilde vurgulanırken (Marschner vd., 1987; Alloway, B. J. 2009), bazı araştırmalarda ise toprak pH'sındaki değişimin, yarayırlı besin elementlerinin bazıları (N ve Fe) üzerinde bir etkisinin olmadığı, bazılarının üzerindeki etkinin ise sistematik bir şekilde gerçekleşmediği bildirilmektedir (Turhan ve Demir, 2013).

(Hatipoğlu, 1981; Kacar, 1995; Marschner 1996; Erdal ve vd. 2005; İkinci vd. 2016), Bitki türü, bitki yaşı, gelişme durumu, bitki çeşidi, kök sisteminin yapısı vb. faktörler bitkilerin topraktan kaldırmış olduğu bitki besin elementi miktarlarını farklı derecelerde etkilediği gibi, bitkinin anaç ve çeşit özellikleri de bitkilerin besin maddesi içerikleri üzerine önemli etki göstermektedir. Meyve ağaçlarıyla yapılan birçok araştırmada, özellikle anaçların ve çeşitlerin bitkilerin gelişimi ve verimleri üzerine olan etkileri incelenmiş olmakla birlikte, bitkilerin beslenmeleri üzerine olan etkileri ve bu etkilerin nasıl olduğuna dair araştırmalar daha sınırlı kalmıştır. Küçükyumuk ve Erdal, (2009, 2011), tarafından yapılan araştırmalarda aynı ortamda yetiştirilmesine rağmen elma çeşitlerinin topraktaki besin elementlerinden yararlanma derecelerinin farklı olduğu belirtilmiştir. Yapılan çalışmada üç armut çeşidinde QC ve BA29 anaçları kök bölgesi topraklarında mineral madde miktarını artırmış, Mg, Fe, Cu, Mn ve Zn bakımından da QA bu anaçlarla benzer etki oluşturmuştur. Dönemsel olarak kök bölgesi mineral madde miktarında yüksek bir varyasyon görülmekle beraber Deveci, Santa Maria ve Akça çeşitlerinde, makro ve mikro besin elementi miktarları (K, Mg ve Zn hariç) tüm anaçlarda haziran ayında en yüksek düzeye ulaşmıştır. Deveci/QC kombinasyonunda mineral madde miktarları, diğer anaç kombinasyonlarına göre daha yüksek bulunmuştur. Santa Maria çeşidinde mineral madde miktarı üzerine anaçların etkisi farklılık göstermekle birlikte, Santa Maria/OHxF333 anaç kombinasyonunda N, K, Ca ve Mg değerlerinin yüksek olduğu belirlenmiştir. Akça çeşidinde QA anacı N ve Mg alımını olumlu yönde etkilerken, BA29 anacının Ca alımını artırdığı tespit edilmiştir.

Armut için ideal pH değerinin 6.2-6.8 arasında olduğu bildirilmektedir (Marini, 2014). Çalışmada ise deneme alanı toprağının pH'sı 7.86 olarak ölçülmüştür. Kök bölgesi

topraklarının pH değerleri; QA, QC ve BA29 anaçlarında dönemlere göre farklılıklar göstermiş, OH x F 333 anacına ait kök bölgesi topraklarının pH değerlerinde ise istatistiksel anlamda bir değişim gözlenmemiştir. OH x F 333 anacına ait kök bölgesi topraklarının pH değerlerinde ise istatistiksel anlamda bir değişim gözlenmemiştir. QA, BA29 anaçları ile Akça ve Devenci eşitleri en yüksek değere nisan ayında ulaşırken QC anacı ile Santa Maria eşidinin temmuz ayında ulaştığı görülmektedir. En yüksek pH değeri, QA anacı kök bölgesinde (8.22) en düşük pH ise 7.57 ile BA29 anacı kök bölgesinde belirlenmiştir. Bu değerler, armut için yüksek görülmekle birlikte anaçların alkali topraklara toleransları sayesinde üretimde herhangi bir sorun yaşanmamaktadır. Nitekim ayva anaçlarının alkali topraklara adaptasyonu, armut ve ayva üretiminin daha geniş bir alana yayılmasına imkân tanımıştır (Postman, 2010).

Çalışmada kullanılan tüm anaçlarda, kök bölgesi toprağının değerleri mart ayından temmuz ayına kadar yükselmiş, en yüksek değerleri; Zn miktarında nisan ayında, EC miktarı mayıs ayında, OM, N, P, Ca, Fe, Cu ve Mn miktarında haziran ayında, kireç ve Mg miktarında temmuz ayında almışlardır. Buna karşın Belkhodja vd. (1998), şeftali ağaçlarının yapraklarında tam çiçeklenmeden sonraki 60. ve 120. günler arasında N, P ve K miktarlarının azaldığını, Ca ve Mg'nin ise arttığını belirlemişlerdir. Çoğu besin elementinin konsantrasyonu, gelişme periyodunun ilerlemesiyle birlikte azalmakta, sadece Ca, Mg, ve Mn konsantrasyonları artış göstermektedir (Cheng ve Raba, 2009). Anaçların eşitler üzerindeki en önemli etkilerinden biri gelişme kuvveti zinedir. Anaçların bu özelliği, yoğun dikim sistemlerine geçişte önemli bir rol oynamıştır. Genellikle anaç kuvveti arttıa ağaçlar daha güçlü bir kök sistemi oluştururlar. Bu nedenle zayıf gelişme kuvvetinde olan bodur ağaçların kök sistemleri de zayıf olduğundan bu tür ağaçların mutlaka desteklenmeleri gerekir. Anaçların, çeşidin gelişme kuvvetine ve verimine olan etkisinin ardındaki mekanizmalar, alınan mineral miktarlarını ve çeşide taşınımını da etkilemektedir (Amiri vd., 2014). Bazı alışmalar, kuvvetli anaçlar üzerine aşılı çeşitlerin, zayıf gelişen anaçlara aşılı olanlara göre daha yüksek mineral madde içerdiğini göstermektedir (Fallahi vd., 2002; Amiri vd., 2014).

Buna karşın Abdalla vd., (1982)'nin elma da bodur anaçların K ve Ca eksikliğine karşı hassas olduğunu bildirdikleri çalışmadan elde ettikleri bulgular, bu çalışmanın

sonuçlarıyla uyumlu değildir. Ağaç yaşı, anaç, çeşit, toprak yapısı, iklim vb. nedenler bu sonucun ortaya çıkmasında katkıda bulunmuş olabilir.

Yaprak örneklerinde toplam N, P, K, Ca, Mg, Fe, Cu, Mn ve Zn içerikleri, anaç, çeşit ve anaç x çeşit interaksyonundan etkilenmiş ve bu etki istatistiksel anlamda önemli bulunmuştur. Her üç armut çeşidinde QC ve BA29 anaçları, kök bölgesi topraklarında bitki besin madde miktarını artırmış, Mg, Fe, Cu, Mn ve Zn bakımından da QA bu anaçlarla benzer etki oluşturmuştur. Dönemsel olarak kök bölgesi mineral madde miktarında yüksek bir varyasyon görülmekle beraber Deveci, Santa Maria ve Akça çeşitlerinde, makro ve mikro besin elementi miktarları tüm anaçlarda haziran ayında en yüksek düzeye ulaşmıştır.

Çalışmanın yaprak analizi sonucunda, QA anacında Mg ve Mn, QC anacında P ve Mg, BA29 anacında Mg, OHxF 333 anacında K, Deveci çeşidinde Ca ve Mg, Santa Maria çeşidinde K ve Cu, Akça çeşidinde ise Mg, Fe, Mn ve Zn oranlarının diğerlerine göre anlamlı derecede yüksek bulunduğu belirlenmiştir. Bu sonuçlar, toprak ve yaprak mineral madde kapsamının anaç ve çeşitlere göre değişebildiğini göstermektedir. Nitekim, Küçükyumuk ve Erdal, (2009, 2011) aynı ortamda yetiştirilmesine rağmen elma çeşitlerinin topraktaki besin elementlerinden yararlanma derecelerinin farklı olduğunu belirtmişlerdir. Benzer bulgular İkinci vd. (2016) tarafından BA29, QA ve QC anaçları üzerine aşılı Santa Maria armut çeşidi ile Mestre vd., (2017) tarafından 7 farklı erik anacı üzerine aşılı Katerina şeftali çeşidinde de rapor edilmiştir. Erik anaçları yaprakların N, Mg, Cu ve Mn içeriği üzerine etkili olurken, P, K, Ca, Fe ve Zn üzerinde anaç etkisi önemsiz bulunmuştur. Bir başka çalışmada, armut çöğürü, BA29, QA ve QC anaçlarının Santa Maria çeşidinin yaprak mineral madde (N, K, Ca, Mg, Fe, Zn, Mn, Cu ve B) içeriği üzerine etkileri önemli bulunmuştur. Yaprak Ca, Mg, Mn ve Cu değerleri, tam çiçeklenmeden sonraki ilk iki ayda artış göstermiştir. P konsantrasyonu ilk birinci ayda azalırken ikinci aydan itibaren artmıştır. N, K, Fe, Zn, ve B değerleri ise ilk iki ayda azalmıştır (İkinci vd., 2014 ). Anaçlar arasında besin elementi miktarları bakımından ortaya çıkan farklılıklar, kök yapısı, kök dağılımındaki farklılıklar, mineral madde alımını etkileyen kök fonksiyonları, mineral madde alım oranı ve ksilemden yapraklara taşınımı etkileyebilen gövde anatomisi, kök katyon değişim kapasitesi, kök salgıları, vb. nedeni ile ortaya çıkmış olabilir (Jones, 1986; Marschner, 1996; Heckman, 2001).

Tüm anaçlar birlikte değerlendirildiğinde, çeşitler arasında da yaprak mineral madde kapsamı bakımından önemli farklılıkların olduğu belirlenmiştir. Santa Maria çeşidinde Zn, Mn, Fe, Mg ve Ca miktarları Akça ve Deveci çeşidine göre daha düşük bulunmuş, bu çeşidi Deveci çeşidi izlemiştir. Akça çeşidinde ise çalışmada incelenen Zn, Mn, Fe, Mg ve Ca mineral maddelerin miktarları her iki çeşide göre yüksek bulunmuştur. Küçükyumuk ve Erdal, (2011) Elma'da yaptıkları çalışmada, çeşitler arasında mineral madde miktarı bakımından ortaya çıkan farklılıkların nedeni olarak çeşitlerin genetik özelliklerini işaret etmişlerdir. Çalışmada kullanılan çeşitlerin hasat zamanları birbirinden farklıdır. Akça temmuz ayının ortalarında hasada gelirken, Santa Maria ağustos ayının 3 ve 4. haftasında, Deveci ise ekim ayının ortalarında hasat edilmektedir. Bu durum, yaprak mineral madde miktarındaki farklılığı açıklayabilir.

Topraktan alınan su ve besin maddelerinin taşınımı, ksilem (odun) dokusu vasıtasıyla gerçekleşmektedir. Dolayısıyla gerek anaç, gerekse de çeşidin ksilem dokularındaki genetik farklılıklar, besin maddelerinin taşınımı ve kullanımında da farklılıklara neden olabilir. Öyleki, Higgs ve Jones (1991), anaç ve çeşit arasında besin maddelerinin taşınım oranındaki farklılıkların, anaç kök sisteminin mineral madde alma kabiliyetine bağlı olabileceğini ifade etmişlerdir. Bu faktörler çeşitler arasındaki farklılıkları açıklamaya katkı sağlamış olsa da ağaçların meyve yükünü de göz ardı etmemek gerekir (Elgar vd., 1999; Ferguson ve Watkins, 1992).

Eğirdir ekolojik koşullarında QA, QC, BA29 ve OH x F33 anaçları üzerine aşılı Deveci, Santa Maria ve Akça armut çeşitlerinde kök bölgesi toprak özellikleri ve yaprak mineral madde kapsamı üzerine anaç ve çeşit etkileri ortaya konulmaya çalışılmış ve bu çalışmada elde edilen sonuçlar aşağıda kısaca özetlenmiştir.

- ❖ Dönemsel olarak kök bölgesi mineral madde miktarında yüksek bir varyasyon görülmekle birlikte, ortalamalara göre N, P, Ca, Fe, Cu, Mn ve OM miktarı, mart ayından temmuz ayına kadar artmış, en yüksek değere haziran ayında ulaşmıştır.
- ❖ Çeşitler arasında toprağın mineral madde içeriği bakımından farklılıklar bulunmakla birlikte, Akça çeşidi toprak mineral madde miktarının Cu ve K hariç diğer çeşitlere göre genellikle daha yüksek olduğu görülmüştür.

- ❖ Anaç ve çeşitlerin yaprak mineral madde kapsamı üzerine etkileri farklı olmuştur. QA anacında Mg ve Mn; QC anacında P ve Mg; BA29 anacında Mg; OHxF 333 anacında K; Deveci çeşidinde Ca ve Mg; Santa Maria çeşidinde K ve Cu; Akça çeşidinde ise Mg, Fe, Mn ve Zn miktarı bakımından mineral madde miktarını artıran anaç olmuş, N miktarı bakımından hem anaç, hem de çeşitler arasında farklılık belirlenmemiştir.

Sonuç olarak gübreleme programında bitki anaç ve çeşitlerinin besin maddesi alım ve taşıma yeteneklerinin dikkate alınmalıdır. Çalışmadan elde edilen veriler ışığında; Eğirdir ve benzeri ekolojik koşullarına sahip yetiştiricilik alanlarında 4 farklı armut anaçı ve 3 çeşit için bitki besin elementi kullanım durumları belirlenmiştir. Değerlendirmelerde, kök bölgesi toprak özelliklerine ait veriler de incelenmiş olup elde edilen verilerin bitki besleme programlarında kullanılması mümkündür. Bu sayede bitki beslemeden elde edilmesi beklenen faydaya ulaşılabilmesi, girdi kullanım etkinliğinin artması, maliyetlerin düşürülmesi ve sürdürülebilir çevreye katkı yapılması öngörülmektedir. Çalışmadan elde edilen veriler ışığında, armut için bölgelere göre anaç çeşit adaptasyon deneme parsellerinin kurulması ve en uygun gübreleme programlarının oluşturulmasının gerekli olduğu anlaşılmıştır.

## KAYNAKLAR

- Abdalla, O.A., Khatamian, H., Miles, N.W., 1982. Effect of Rootstocks and Interstems on Composition of 'Delicious' Apple Leaves. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 107,730–733.
- Alloway, B. J., 2009. Soil Factors Associated With Zinc Deficiency in Crops and Humans. *Environmental Geochemistry and Health*, 31(5), 537-548.
- Amiri, M.E., Fallahi, E., Safi-Songhorabad, M., 2014. Influence of Rootstock on Mineral Uptake and Scion Growth of 'Golden Delicious' and 'Royal Gala' Apples. *Journal of Plant Nutrition*, 37.
- Anonim, 2011a. Eğirdir Kaymakamlığı Meteoroloji Müdürlüğü Verileri. Eğirdir.
- Anonim, 20018a. <http://www.ispartakulturturizm.gov.tr/TR,165533/egirdir.html>
- Anonim, 2018b. <https://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?k=undefined&m=ISPARTA>.
- Anonim, 2018c. Isparta Meteoroloji Müdürlüğü Verileri, Isparta.
- Artes, O.C., 1984. Nutritional Differences in Rootstock of Citrus. *Proceedings of the International Society Citriculture*, 1, 167-169.
- Bakıcı, S., 2011. İşletme Arazileri İçin Tarım Bilgi Sistemi: Eğirdir Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü Merkez Arazisi Örneği, Yüksek Lisans Tezi, SDÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı, Isparta
- Bar-Akiva, A.H., Patt, J., 1972. Effects of Rootstocks Old Clone and Nuceller Scions on The Mineral Composition of Citrus Tree Leaves, *The Journal Horticultural Science*, 47, 73-79.
- Bavaresco, C., Frascini, P., Perino, A., 1993. Effect Of The Rootstock on The Occurence of Lime İnduced Chlorosis of Potted Vitis Vinifera L. Cv. "Pinot Blanc". *Plant and Soil*, 157, 305-311.
- Belkhodja, R., Morales, F., Sanz, M., Abadía, A., Abadia, J., 1998. Iron Deficiency in Peach Trees: Effects on Leaf Chlorophyll and Nutrient Concentrations in Flowers and Leaves. *Plant Soil*, 203, 257–268.
- Bergmann, W., 1992. *Colour Atlas. Nutritional Disorders of Plants*. Gustav Fischer Verlag Jena. Stuttgart. New York. p:386.
- Betran, J.A., Val, J., Milla'n, L.M., Monge, E., Montañe's, L., Moreno, M.A., 1997. Influence of Rootstock on the Mineral Concentrations of Flowers and Leaves From Sweet Cherry. *Acta Horticulturae*, 448, 163-167

- Bolat, İ., Pırlak, L., Pamir, M., 1995. Farklı Anaçların Bazı Elma Çeşitlerindeki Bitki Besin Elementi İçeriğine Etkileri. Türkiye II. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi Cilt I, s. 35-39, Adana.
- Brady, N.C., 1974. Supply and Availability of Phosphorus and Potassium. The Nature and Properties of Soils pp457.
- Bremner, J.M., 1965. Total Nitrogen Ed. (Black, C.A.) Methods of Soil Analysis Part 2, American Society of Agronomy Inc. Publisher Madison, p. 1149-1178, Wisconsin, USA.
- Campbell, J., 2003. Pear Rootstocks. NSW Agriculture, Agfact H4.1.15, First Edition, March 2003.
- Cheng, L., Raba, R., 2009. Accumulation of Macro- and Micronutrients and Nitrogen Demand-Supply Relationship of ‘Gala’/‘Malling 26’ Apple Trees Grown in Sand Culture. Journal of the American Society for Horticultural Science, 134, 3–13.
- Cooper, W.C., Peynado, A., 1959. Chloride And Boron Tolerance of Youngline Citrus Trees on Various Rootstocks. Journal of the Rio Grande Valley Horticultural Society, 13,89–96.
- Crescimanno, F.G., Deidda, P., Frau, A.M., 1974. Citrus Rootstock Trials in Sardinia: Preliminary Results on The Performance of Ten Rootstocks For “Navel And Valencia” Oranges and For “Marsh” Grapefruit Proceedings International Society of Citriculture, 1, 119-123.
- Çepel, N., 1988. Toprak İلمي. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları No:389, İstanbul.
- Elgar, HJ., Watkins, C.B., Lallu, N., 1999. Harvest Date and Crop Load Effects on a Carbon Dioxide-Related Storage Injury of Breaburn Apple. Hort Science, 34(2), 305-309.
- Erbil, Y., Burak, M., 1999. Meyve Fidan Üretiminde Klon Anaçlarının Kullanımı ve Önemli Klon Anaçları, Tarım ve Köy Dergisi, 128.
- Erdal, İ., Kepenek, K., Kızılgöz, İ., 2005. Effect of Elemental Sulphur and Sulphur Containing Waste on The Iron Nutriton of Strawberry Plants Grown in A Calcareous Soil. Biological Agriculture & Horticulture. 23 (3).
- Ersadi, A., Talaie, A., 2001. The Effect of Clonal Rootstocks on Leaf Mineral Composition of Several Apple Cultivars, ISHS 564, 317-320
- Fan, N.T., 1981. Infulence of Citrus Rootstocks on Leaf Inorganic Nutrients and Fruit Quality of Ponkan Trees. Proceedings International Society of Citriculture, 2, 559-561.



- Fallahi, E., Colt, W.M., Fallahi, B., Chun, I., 2002. The Importance of Apple Rootstocks on Tree Growth, Yield, Fruit Quality, Leaf Nutrition and Photosynthesis With an Emphasis on 'Fuji'. Hort Technology, 12, 38-44.
- FAO, 2018. Food and Agriculture Organization of the United Nations. <http://www.fao.org/faostat>
- FAO, 1990. Micronutrient, Assesment at the Country Level : An International Study. FAO Soils Bulletin 63. Rome
- Fazio, G., Chang, L., Grusak, M.A., Robinson, T.L., 2015. Apple Rootstocks Influence Mineral Nutrient Concentration of Leaves and Fruit. New York Fruit Quarterly, 23(2), 11-15.
- Ferguson, I.B., Watkins, C.B., 1992. Crop Load Affects Mineral Concentrations and Incidence of Bitter Pit in 'Cox's Orange Pippin' Apple Fruit. Journal of American Society for Horticultural Science, 117(3), 373-376.
- Güneş, A., İnal, A., Alpaslan, M., 1996. Effect of Salinty on Stomal Resistance, Proline and Mineral Composition of Pepper. Journal of Plant Nutrition, 19 (2), 389-396.
- Güngör, Y., Erözel, Z., 1994. Drenaj ve Arazi Islahı. Ankara Üniv., Ziraat Fak. Yayınları No:1341, Ders Kitabı,389, Ankara, 232s.
- Hanson, E.J., & Proebsting, E.L., 1996. Cherry Nutrient Requirements and Water Relations. Cherries: Crop Physiology, Production and Uses, CAB International, 243-257.
- Hartman, H.T., Kester, D.E., Davies, F.T., Geneve, R.L., 1997. The Biology of Grafting Plant Propagation: Principles and Practices. Prentice-Hall, Inc., 662p. New Jersey.
- Hatipoğlu, F., 1981. Orta ve Güney Anadolu Bölgelerinde Elma Yetiştirilen Yöre Topraklarının Demir Durumu ve Bu Topraklarda Elverişli Demir Miktarının Belirlenmesinde Kullanılacak Yöntemler Üzerine Bir Araştırma. A.Ü.Z.F. Yayın No: 187, Bil. Ar. ve İn. No:467.
- Heckman, J.R., 2001. Leaf Analysis for Fruit Trees. Available at: <http://www.Rce.Rutgers.Edu/Pubs/Pdfs/Fs627.Pdf>.
- Hepaksoy, S., 1995. Bazı Erik Anaç ve Çeşitlerinin Bitki Besin Maddesi Alımı Üzerine Etkisi. Türkiye II. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Cilt I, s:199-202, Adana.
- Higgs, K.H., Jones, H.G., 1991. Water Relations and Cropping of Apple Cultivars on a Dwarfing Rootstock in Response to Imposed Drought. Journal of Horticultural Science, 66, 367-379.

- Hiltner, L.T., 1904. Über nevere Erfahrungen und Probleme auf dem Gebiet der Boden Bakteriologie und Unter Besonderer Beurchsichtigung der Grundungung und Broche. Arbeit. Deut. Landw. Ges. Berlin, 98,
- Hinsinger, P., Bengough, A.G., Vetterlein, D., Young, I.M., 2009. Rhizosphere: Biophysics, Biogeochemistry and Ecological Relevance. *Plant Soil* 32, 117–152
- İkinci, A., Bolat, İ., Ercişli, S., Eşitken, A., 2016. Response of Yield, Growth and Iron Deficiency Chlorosis of ‘Santa Maria’ Pear Trees on Four Rootstocks. *Not Bot Horti Agrobi*, 44(2), 563-567.
- İkinci, A., Bolat, I., Ercişli, S., Kodad, O., 2014. Influence of Rootstocks on Growth, Yield, Fruit Quality and Leaf Mineral Element Contents of Pear cv. ‘Santa Maria’ in semi-arid Conditions. *Biological research*, 47(1), 71.
- Iyenger, B.R.V., Iyer, C.P.A., Sulladamath, V.V., 1982. Influence of Rootstocks on The Leaf Nutrient Composition of Two Scion Cultivars of Mandarin. *Scienta Hort.* 16(2) 163-169. (*Horticultural Abstracts*. 52(6), 4330.
- Jackson, M.L., 1967. *Soil Chemical Analysis* Printice-hall. Inc. Englewood cliffs. N.J. USA.
- Jensen, N.L., Toldam-Andersen, T. B., Dencker, I., 2007. Effects of Fertilization and Rootstock On Nutrient Status and Fruit Set in Sour Cherry *Prunus Cerasus 'stevnsbaer'*. In VIII International Symposium on Canopy, Rootstocks and Environmental Physiology in Orchard Systems, 732, (pp. 635-639).
- Jimenez, S., Garin, A., Betran, J. A., Gogorcena, Y., Moreno, M. A., 2004. Flower and leaf analysis for nutritional prognosis of sweet cherry tree, influence of different rootstocks. *Journal of Plant Nutrition*, 27 (4), 701-712
- Jones, O.P., 1986. Endogenous Growth Regulators and Rootstock/Scion Interactions in Apple and Cherry Trees. *Ada Horticulturae*, 179, 177-183.
- Kacar, B., 1972. Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri: II Bitki Analizleri. AÜZF, Ankara, s:129.
- Kacar, B., 1995. Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri:III, 1995. Toprak Analizleri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Eğitim Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yayınları No:3, Ankara, s:150.
- Kacar, B., Katkat, A.V., 2010. Bitki Besleme. (5. Baskı) Nobel Yayın Dağıtım. No: 849, Ankara, s:10-91.
- Kanber, R., Kırdar, C., Tekinel, O., 1992. Sulama Suyu Niteliği ve Sulamada Tuzluluk Sorunları. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Genel Yayın No:21, Ders Kitapları Yayın No:6, Adana.

- Kaplankıran, M., 1984. Bazı Turunçgil Anaçlarının Doğal Hormon, Karbonhidrat ve Bitki Besin Madde Düzeyleri ile Büyüme Arasındaki İlişkiler Üzerine Araştırmalar. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı, 114 s., Adana.
- Kolesnikov, V.A., 1971. The Root Systems of Fruit Plants, MIR Publication, 269. Moscow.
- Köksal, İ., 1979. Derlemeler:21, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları 702.
- Küçükyumuk, Z., Erdal, İ. 2009. Rootstock and Variety Effects on Mineral Nutrition of Apple Trees. Ziraat Fakültesi Dergisi-Süleyman Demirel Üniversitesi, 4(2), 8-16.
- Küçükyumuk, Z., Erdal, İ., 2011. Rootstock and Cultivar Effect on Mineral Nutrition, Seasonal Nutrient Variation and Correlations Among Leaf, Flower and Fruit Nutrient Concentrations in Apple Trees. Bulgarian Journal of Agricultural Science, 17(5), 633-641.
- Küden, A., Gezerel, Ö., Kaşka, N., 1992. Farklı Klonal ve Çöğür Anaçları Üzerine Aşılı Bazı Elma Çeşitlerinin Bitki Besin Madde İçerikleriyle Verim Düzeyleri Arasındaki İlişkiler. I.Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 1: 115-119, 13-16 Ekim 1992, İzmir.
- Lechowa, E., 1974. Dynamics of The Content of Some Nutrient Elements in Apple Leaves During The Vegetation Period. Hort. And Vitic. Sci. Sofia, 11, 35-48.
- Lechowa, E., 1976. Influence of Nitrogen Fertilization Level on The Growth Behaviours of Golden Delicious Apple Variety. Hort. And Vitic. Sci. Sofia, 13, 3-16.
- Lindsay, W.L., Norvell, W.A., 1978. Development of a DTPA Soil Test For Zinc, Iron, Manganese and Copper. Science Society of American Journal, 42, 421-428.
- Lindsay, W. L., Norvell, W. A., 1969. Development of a DTPA micronutrient soil test. In Agron. Abstr (Vol. 84, pp. 1-11).
- Marchal, J., Martin-Prevel, P., Blondel, L., Cassin, J., Jossois, P., 1972. Influence Des Porte-Greffe Sur La Composition Foliaire D'agrumes Sous Differentes Climats. Bulletin D'infomation de Somivac, 68, 103-104.
- Marini, R., 2014. Growing Pears in Virginia. Virginia Cooperative Extension, Publication, 422, 017.
- Marschner, H., 1996. Mineral Nutrition of Higher Plants. Second Edition. Academic Pres Inc. London, G.B., p. 446.
- Marschner, H., Römheld, V., Cakmak, I., 1987. Root-Induced Changes of Nutrient Availability in the Rhizosphere. Journal of Plant Nutrition, 10(9-16), 1175-1184.

- Mestre, L., Reig, G., Betrán J.A, Moreno, M.A., 2017. Influence of Plum Rootstocks on Agronomic Performance, Leaf Mineral Nutrition and Fruit Quality of 'Catherina' Peach Cultivar in Heavy-Calcareous Soil Conditions. *Spanish Journal of Agricultural Research*, 15(1), 1-11.
- Minessy, F.A., Bahry, N., 1968. Effect of Sour Oranges and Cleopatra Mandarin Rootstocks on The Levels of Different Mineral Contituents in 6 Citrus Varietes. *Proc. 17th. Int. Hort. Congr. Md. Univ. Alexandria. Egypt.* (Horticultural Abstracts. 38 (1).
- Nečas, T., Lébl, K., 2013. Evaluation of Selected Nursery Traits in Combination Rootstocks and Variety for Asian Pear Trees. *Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis*, 60(8), 171-180.
- Olsen, A., 1954. Estimation of Available Phosphorus in Soils by Extraction With Sodium Bicarbonate United States Department of Agriculture Circ, 939 Washington DC.
- Poling, E.B., Oberley, G.H., 1979. Effects of Rootstock on Mineral Composition of Apple Leaves. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 104(6), 799-801.
- Postman, J., 2010. *Cydonia oblonga: The Unappreciated Quince*. USDA Agricultural Research Service, National Clonal Germplasm Repository in Corvallis, Oregon.
- Reil, W.O., Ireland, J. O. H. N., & Elkins, R. B. 2007. Propagation and Rootstock Selection. *Pear Production and Handling Manual*, 3483, 33.
- Rom, R.C., 1987. Introduction. 'Peach Rootstocks' Rootstocks for Fruit Crops. Rom, R.C., Carlson, R.F. (Eds), A Wiley-Interscience Publication.
- Ryan, P. R., Delhaize, E., Jones, D.L., 2001. Function and Mechanism of Organic Anion Exudation From Plant Roots. *Annual Review of Plant Biology*, 52(1), 527-560.
- Schlichting, E., Blume, H.P., 1966. *Bodenkundliches Practicum*. Verlag Paul Parey. Hamburg, Berlin.
- Scudellari, D., Marangoni, B., Cobianchi, D., Faedi, W., Maltoni, M.L., Faragoso, M.A.C., Beusichem, M.L., 1993. Effect of Fertilization on Apple Tree Development, Yield And Fruit Quality. *Kluwer Academic Publishers*. Dordrecht. Nederlands.
- Sharples, G.C., Hilgeman, R.H., 1972. Leaf Mineral Composition of 5 Citrus Cultivars Grown on Sour Orange and Rough Lemon Rootstocks. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 97(3), 427-430.
- Schleiff, U., 1986. Water Uptake by Barley Roots as Affected by the Osmotic and Matric Potential in the Rhizosphere. *Plant Soil* 94, 354–360.

- Schleiff, U., 1987. Eine Vegetationstechnik Zur Quantitativen Bestimmung der Wasseraufnahme Durch Wurzeln aus Versalzten Rhizoboden. Z. Pflanzenernähr. Bodenk, 150, 139–146.
- Shen, T., 1980. Pears in China. HortiScience, 15(1): 13–17.
- Silva, G.J., Souza, T.M., Barbieri, R.L., Oliveira, A.C., 2014. Origin, Domestication, and Dispersing of Pear (Pyrus spp.). Advances in Agriculture, pp.1-8.
- Sitarek, M., Grzyb, Z.S., Olszewski, T., 1998. The Mineral Elements Concentration in Leaves of Two Sweet Cherry Cultivars Grafted on Different Rootstocks. Acta Horticulturae, 468, 373-375.
- Tagliavini, M, Rombola, A.D., 2001. Iron Deficiency and Chlorosis in Orchard and Vineyard Ecosystems. Eur. J. Agron, 15, 71-92.
- Tagliavini, M., Bassi, D., Marangoni, B., 1993. Growth and Mineral Nutrition of Pear Rootstocks in Lime Soils. Scientia Horticulturae, 54 (1), 13-22.
- Topçuoğlu, B., 2003. Korkuteli Yöresinde Yetiştirilen Starking Delicious ve Golden Delicious Elma Çeşitlerinin Besin İçerikleri. Türkiye 4. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi 08-12 Eylül 2003 Antalya.
- TOVEP, 1991. Türkiye Toprakları Verimlilik Envanteri. T.C. Tarım Orman ve Köyşleri Bakanlığı Köy Hizmetleri Gen. Müd.
- Tsipouridis, C., Thomidis, T., Isaakidis K., Elena, A., 2005. World Journal of Agricultural Sciences, 1(2), 137-142.
- Turhan, P., Demir, S., 2013. Çilekte Siyah Kök Çürüklüğü (Rhizoctonia Solani Kühn.) Hastalığına Karşı Bazı Biyolojik Mücadele Elemanlarının Etkileri. Türkiye Biyolojik Mücadele Dergisi, 4(2), 125-140.
- U.S. Soil Survey Staff, 1951. Soil Survey Manual Agricultural Research Administration. U.S. Dept. Agri., Handbook, No:18.
- USDA, 2012. National Agriculture Library, “National Nutrient Database for Standard Reference, <http://ndb.nal.usda.gov/>.
- Ülbeği, İ.E., 1990. Turunçgillerde Değişik Anaç Kalem Kombinasyonlarında Anaçların Bitki Besin Maddeleri Alımı Üzerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, s:79.
- Westwood, M.N., 1995. Temperate-Zone Pomology, Physiology and Culture, Third Edition. Timber Press, ISBN-0-8819-2253-6, 523 p. Portland, Oregon.
- Weir, C.C., Hossein, I., Jones, R.L., 1970. The Influence of Citrus Rootstocks on The Nutrient Composition of Valencia Orange Leaves. Trop. Agr. Trin. Univ. Indies. 47: 331-4 (Horticultural Abstracts, 41 (2), 4850, 1971).

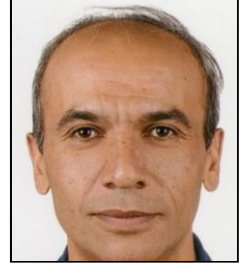
Ystaas, J., 1990. Pear Tree Nutrition: 4. Effects of Different Nitrogen Supply via Roots or Leaves on Yield, Fruit Size and Fruit Quality of 'Moltke' Pear. *Acta Agriculturae Scandinavica*, 40(4), 357-362.

Zhuang, Y.M., Wang, R.J., Su, M.H., Jiang, Y., Li, L.R., 1987. A comparative Study on The Leaf Macroelement Content of Grafted and Own-Rooted Trees of Penken Mandarin. *Acta Horticultural Sinica*. 14(4) 239-244. (*Horticultural Abstracts* 59(3), 2496, 1989).



## ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : İrfan NAZLI  
Doğum Yeri ve Yılı : Taşova, 1975  
Medeni Hali : Evli  
Yabancı Dili : İngilizce  
E-posta : irfannazli@hotmail.com



### Eğitim Durumu

Lise : Ziraat Meslek Lisesi Çankırı-1993  
Ön Lisans :Anadolu Üniversitesi Açıköğretim Fakültesi Tarım Önlisans Bölümü-1998  
Lisans1 :Anadolu Üniversitesi İktisat Fakültesi İktisat Bölümü-2012  
Lisans2 :Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü- 2013

### Mesleki Deneyim

Ağrı-Taşlıçay İlçe Tarım Müdürlüğü(Teknisyen)	1993-1995
Amasya-Taşova İlçe Tarım Müdürlüğü (Teknisyen)	1995-2005
Eğirdir Meyvecilik Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü (Sayman)	2005-2016
Eğirdir Meyvecilik Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü (Mühendis)	2016-... (halen)