



**BURSA İLİNDE DEVECİ ARMUDU BAHÇELERİNİN
TOPRAK VERİMLİLİĞİ VE BİTKİ BESLEME
DURUMLARI**

Elif ÖZTÜRK



T.C.
BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**BURSA İLİNDE DEVECİ ARMUDU BAHÇELERİNİN TOPRAK
VERİMLİLİĞİ VE BİTKİ BESLEME DURUMLARI**

Elif ÖZTÜRK
0000-0001-6883-2012

Prof. Dr. Hakan ÇELİK
(Danışman)

YÜKSEK LİSANS TEZİ
TOPRAK BİLİMİ VE BİTKİ BESLEME ANABİLİM DALI

BURSA– 2022
Her Hakkı Saklıdır

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

BURSA İLİNDE DEVECİ ARMUDU BAHÇELERİNİN TOPRAK VERİMLİLİĞİ VE BİTKİ BESLEME DURUMLARI

Elif ÖZTÜRK

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

Danışman: Prof. Dr. Hakan ÇELİK

Bursa ilinde deveci armudu yetiştirilen yirmi bahçenin verimlilik durumlarını toprak, bitki ve meyve analizleri ile belirlemek amacıyla yapılmıştır. Bahçelerden Eylül ayında iki derinlikten (30 ve 60 cm) toprak ve bitkilerden yaprak ve meyve örnekleri alınarak besin elementi analizleri yapılmıştır. Elde edilen değerler sınır değerlerle karşılaştırılarak bitkilerin beslenme durumları tespit edilmeye çalışılmıştır. Toprakların orta kireçli, orta bünyeli ve hafif tuzlu sınıfına girdikleri tespit edilmiştir. Toprakların pH ortalamalarının derinliğe göre 8,12– 8,42 arasında değiştiği ve hafif alkali sınıfına girdikleri görülmüştür. Toprakların organik madde içerikleri ilk derinlikte ortalama % 2,21, ikinci derinlikte ise % 1,06 olarak belirlenmiştir. Toprak örneklerinin ilk derinlikte ortalama % 0,125 azot (N), 34,45 mg kg⁻¹ fosfor (P), 147,70 mg kg⁻¹ potasyum (K), 4160 mg kg⁻¹ kalsiyum (Ca), 241,54 mg kg⁻¹ magnezyum (Mg), 92,35 mg kg⁻¹ sodyum (Na), 17,55 mg kg⁻¹ demir (Fe), 20,37 mg kg⁻¹ bakır (Cu), 2,09 mg kg⁻¹ çinko (Zn), 6,63 mg kg⁻¹ mangan (Mn) ve 0,55 mg kg⁻¹ bor (B) içerdiği belirlenmiştir. Bahçelerden alınan yaprak örneklerinin ortalama % 2,08 N, % 0,15 P, % 1,26 K, % 1,58 Ca, % 0,29 Mg, % 0,10 Na, 105,22 mg kg⁻¹ Fe, 10,74 mg kg⁻¹ Cu, 46,16 mg kg⁻¹ Zn, 198,52 mg kg⁻¹ Mn ve 25,77 mg kg⁻¹ B içerdiği belirlenmiştir. Meyve örneklerinde N, P, K, Mg, Na, Cu, ve Mn yeterli seviyenin üzerinde, Ca, Fe, Zn ve B az ve fazla olarak tespit edilmiştir. Üreticilerin deveci armudu üretiminde toprak analizi yaptırmadan gübre uygulamaları, dengesiz gübreleme sonucu bitki besleme sorunlarının ileride artarak verimde azalmaların yaşanabileceği sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Deveci armudu, besin elementi, interaksiyon, verim
2022, ix+85 sayfa.

ABSTRACT

Master of Science Thesis

SOIL PRODUCTIVITY AND PLANT NUTRITION CONDITIONS OF DEVECI PEAR GARDENS IN BURSA PROVINCE

Elif ÖZTÜRK

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

Supervisor: Prof. Dr. Hakan ÇELİK

The study was carried out in order to determine the productivity status of twenty Deveci pears orchards in Bursa province, by soil, plant and fruit analysis. Nutrient analysis were carried out by taking soil samples at two depths (30-60 cm) in September, as well as leaf and fruit samples from the plants. The nutritional status of the plants was tried to be determined by comparing the obtained values with the limit values. It has been determined that the soils are generally classified as medium calcareous, medium textured and slightly salty. It has been observed that the pH averages of the soils vary between 8,12 and 8,42 according to the depth and they are in the slightly alkaline class. The organic matter content of the soils was determined as 2,21 % at the first depth and 1,06 % at the second depth. It was determined that the soil samples at the first depth have average value of 0,125% nitrogen (N), 34,45 mg kg⁻¹ phosphorus (P), 147,70 mg kg⁻¹ potassium (K), 4160 mg kg⁻¹ calcium (Ca), 241,54 mg kg⁻¹ magnesium (Mg), 92,35 mg kg⁻¹ sodium (Na), 17,55 mg kg⁻¹ iron (Fe), 20,37 mg kg⁻¹ copper (Cu), 2,09 mg kg⁻¹ zinc (Zn), 6,63 mg kg⁻¹ manganese (Mn) and 0,55 mg kg⁻¹ boron (B). Average element contents of leaf samples taken from orchards was determined as 2,08 % N, 0,15 % P, 1,26 % K, 1,58 % Ca, 0,29 % Mg, 0,10 % Na, 105,22 mg kg⁻¹ Fe, 10,74 mg kg⁻¹ Cu, 46,16 mg kg⁻¹ Zn 198,52 mg kg⁻¹ Mn and 25,77 mg kg⁻¹ B. Fruit N, P, K, Mg, Na, Cu, and Mn were found to be above sufficient levels, and Ca, Fe, Zn and B were found to be less or more than the limit values. It has been concluded that the producers apply fertilizer without soil analysis in the production of Deveci pears, and plant nutrition problems due to unbalanced fertilization may increase in the future and decrease in yield.

Key words: Deveci pear, nutrient elements, interaction, yield
2022, ix+85 pages.

ÖNSÖZ ve TEŞEKKÜR

Üretimi yapılan bitkilerin gübrenlenmesinde toprak analizi sonucuna göre önerilen miktarlarda gübre kullanılmaması; topraktaki besin maddeleri arasındaki dengenin bozulmasına ve buna bağlı olarak makro ve mikro besin elementlerinin bitkiye yeteri kadar alınamamasına, sağlıklı büyüemeyen bitkilerde hastalık ve zararlıların ortaya çıkışına, ürün kalitesi ve veriminde azalma gibi sorunlara yol açabilmektedir. Bu durumda zorunlu olarak kullanılmak durumunda kalınan ilaç ve gereksiz gübre kullanımı üretim girdilerinin yükselmesine yol açmakta, hastalık ve zararlılara karşı yapılan zorlu mücadele, üründe azalma gibi nedenler ile üreticilerin ekonomik kayıplarına neden olmaktadır. Halbuki bilimsel verilere bağlı kalarak uygun gübreleme ile üründe kaliteyi ve verimi artırmak mümkün olabilmektedir. Üretim maliyetini düşürmeye yönelik gübre dozunu belirlemek amacıyla toprak ve bitki analizleri periyodik olarak yapılmalı ve buna göre verilecek gübreleme reçetesine uyulmalıdır.

Deveci armudu yetiştiriciliğinde de Bursa'nın elverişli iklim koşulları, elde edilecek ürün miktarı, avantajlı pazar fiyatı, muhafazası ve diğer şehirlere olan mesafesi armut yetiştiriciliğinin yörede önem kazanmasına neden olan etmenler olarak sıralanmaktadır.

Bu çalışma, Bursa ili deveci armudu yetiştirilen bahçelerden toprak, yaprak ve meyve örnekleme yapılarak elde edilecek analiz değerlerine göre; deveci armudu yetiştiriciliği yapılan toprakların besin elementi düzeyleri ve deveci armudunun beslenme sorunları irdelenerek kaliteli ve bol ürün elde edilebilme potansiyelini ortaya koyabilmek için yürütülmüştür. Ayrıca tarım arazilerinin korunması ve kullanılmasında hassas davranılması, toprak analizi yapılmadan aşırı ve gereksiz gübre uygulanmaması, çevre ve insan sağlığının korunması konusunda dikkatlerin çekilmesi amaçlanmıştır.

Tezin belirlenmesi, çalışmanın planlanması, analizlerin yapılması, sonuçların değerlendirilmesi ve tezin yazılmasına kadar tüm aşamalarında desteğini esirgemeyen, bilgi ve deneyimleri ile bana destek olan tez danışmanım Prof. Dr. Hakan ÇELİK'e, laboratuvar çalışmalarında yardımcı olan yüksek lisans arkadaşlarıma ve hayatım boyunca maddi ve manevi desteğini esirgemeyen çok değerli aileme teşekkür ederim.

Elif ÖZTÜRK
17/10/2022

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
ÖNSÖZ ve TEŞEKKÜR.....	iii
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ	vii
ÇİZELGELER DİZİNİ	viii
1. GİRİŞ.....	1
2. KURAMSAL TEMELLER VE KAYNAK ARAŞTIRMASI.....	5
3. MATERYAL VE YÖNTEM	12
3.1. Toprak, Yaprak ve Meyve Örnekleme ve Analiz Hazırlığı	12
3.2. Toprak Örneklerinde Yapılan Analizler.....	13
3.2.1. Bünye (Tekstür):	13
3.2.2. Toprak tepkimesi (pH):	13
3.2.3. Elektriksel iletkenlik (EC):	15
3.2.4. Kireç (CaCO_3):.....	15
3.2.5. Organik madde:.....	15
3.2.6. Toplam azot (N):	15
3.2.7. Bitkiye yararlı fosfor (P):.....	15
3.2.8. Ekstrakte edilebilir sodyum (Na), potasyum (K), kalsiyum (Ca) ve magnezyum (Mg).....	15
3.2.9. Alınabilir demir (Fe), çinko (Zn), mangan (Mn) ve bakır (Cu):.....	15
3.2.10. Alınabilir bor (B):	16
3.3. Yaprak ve Meyve Örneklerinde Yapılan Analizler	16
3.3.1. Mikrodalga yaş yakma yöntemi ile analize hazırlık:	16
3.3.2. Yaprak ve meyve örneklerinde element analizleri:.....	17
3.3.3. Yaprak ve meyve örneklerinde toplam azot (N) analizi	17
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	18
4.1. Toprak Analizi Verileri	18
4.1.1. pH.....	18
4.1.2. Elektriksel iletkenlik (EC).....	21
4.1.3. Kireç.....	23
4.1.4. Organik madde	25
4.1.5. Tekstür	27
4.2. Toprakların Kimi Besin Elementi Analiz Verileri	29
4.2.1. Toprakta toplam azot.....	30
4.2.2. Toprakta fosfor.....	32
4.2.3. Toprakta potasyum.....	34
4.2.4. Toprakta kalsiyum.....	36
4.2.5. Toprakta magnezyum.....	38
4.2.6. Toprakta sodyum.....	40
4.2.7. Toprakta demir	41
4.2.8. Toprakta bakır	43
4.2.9. Toprakta çinko	45
4.2.10. Toprakta mangan.....	46
4.2.11. Toprakta bor	48
4.3. Yaprakların Kimi Besin Elementi Analizi Verileri.....	50

4.3.1. Yaprakta azot	51
4.3.2. Yaprakta fosfor.....	52
4.3.3. Yaprakta potasyum	53
4.3.4. Yaprakta kalsiyum	54
4.3.5. Yaprakta magnezyum.....	55
4.3.6. Yaprakta sodyum	56
4.3.7. Yaprakta demir.....	57
4.3.8. Yaprakta bakır.....	58
4.3.9. Yaprakta çinko	59
4.3.10. Yaprakta mangan	61
4.3.11. Yaprakta bor.....	62
4.4. Meyvelerin Kimi Besin Elementi Analizi Verileri	63
4.4.1. Meyvede azot	64
4.4.2. Meyvede fosfor	65
4.4.3. Meyvede potasyum	66
4.4.4. Meyvede kalsiyum	67
4.4.5. Meyvede magnezyum	68
4.4.6. Meyvede sodyum	69
4.4.7. Meyvede demir.....	70
4.4.8. Meyvede bakır.....	71
4.4.9. Meyvede çinko	72
4.4.10. Meyvede mangan	73
4.4.11. Meyvede bor.....	74
5. SONUÇ... ..	76
KAYNAKLAR	78
ÖZGEÇMİŞ	85

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

Simgeler	Açıklama
%	Yüzde
°C	Santigrad Derece
µS	Mikro Siemens
B	Bor
Ca	Kalsiyum
CaCl ₂	Kalsiyum Klorür
CaCO ₃	Kalsiyum Karbonat
CH ₃ COONH ₄	Amonyum Asetat
Cu	Bakır
da	Dekar
EC	Elektriksel İletkenlik
Fe	Demir
g	Gram
ha	Hektar
H ₂ O ₂	Hidrojen Peroksit
H ₃ BO ₃	Borik Asit
HNO ₃	Nitrik Asit
K	Potasyum
Kg	Kilogram
L	Litre
mg	Miligram
Mg	Magnezyum
mL	Mililitre
Mn	Mangan
N	Azot
Na	Sodyum
P	Fosfor
pH	Power of Hidrojen
S	Kükürt
Zn	Çinko
ZnSO ₄	Çinko Sülfat

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa

Şekil 3.1. Deveci armudu bahçesi.....	12
Şekil 3.2. Toprak örnekleri.....	13
Şekil 3.3. Elenmiş toprak örnekleri.....	13
Şekil 3.4. Yaprak ve meyve örnekleri.....	16
Şekil 4.1. Deveci armudu meyvesi.....	63



ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa

Çizelge 1.1. 2017 yılı Dünya armut üretim miktarı	2
Çizelge 1.2. Ülkelere göre 2017 yılı Dünya armut üretim miktarı	2
Çizelge 1.3. Bursa iline bağlı ilçelerin armut üretim miktarları	3
Çizelge 3.1. Örnekleme yerleri	14
Çizelge 4.1. Toprak analizi verileri.....	18
Çizelge 4.1. Toprak analizi verileri (Devamı)	19
Çizelge 4.2. pH analizi verileri	20
Çizelge 4.3. EC analizi verileri	22
Çizelge 4.4. Kireç analizi verileri	24
Çizelge 4.5. Organik madde analizi verileri	26
Çizelge 4.6. Tekstür analizi verileri	28
Çizelge 4.7. Toprakların kimi bitki besin elementi analizi verileri	29
Çizelge 4.8. Toprakların toplam azot (N) analizi verileri.....	31
Çizelge 4.9. Toprakların fosfor (P) analizi verileri.....	33
Çizelge 4.10. Toprakların potasyum (K) analizi verileri	35
Çizelge 4.11. Toprakların kalsiyum (Ca) analizi verileri	37
Çizelge 4.12. Toprakların magnezyum (Mg) analizi verileri	39
Çizelge 4.13. Toprakların sodyum (Na) analizi verileri	40
Çizelge 4.14. Toprakların demir (Fe) analizi verileri	42
Çizelge 4.15. Toprakların bakır (Cu) analizi verileri.....	44
Çizelge 4.16. Toprakların çinko (Zn) analizi verileri	45
Çizelge 4.17. Toprakların mangan (Mn) analizi verileri	47
Çizelge 4.18. Toprakların bor (B) analizi verileri.....	49
Çizelge 4.19. Yaprakların kimi bitki besin elementi analizi verileri	50
Çizelge 4.20. Yaprakların azot (N) analizi verileri.....	51
Çizelge 4.21. Yaprakların fosfor (P) analizi verileri.....	52
Çizelge 4.22. Yaprakların potasyum (K) analizi verileri	53
Çizelge 4.23. Yaprakların kalsiyum (Ca) analizi verileri	54
Çizelge 4.24. Yaprakların magnezyum (Mg) analizi verileri	55
Çizelge 4.25. Yaprakların sodyum (Na) analizi verileri	56
Çizelge 4.26. Yaprakların demir (Fe) analizi verileri	58
Çizelge 4.27. Yaprakların bakır (Cu) analizi verileri	59
Çizelge 4.28. Yaprakların çinko (Zn) analizi verileri	60
Çizelge 4.29. Yaprakların mangan (Mn) analizi verileri	61
Çizelge 4.30. Yaprakların bor(B) analizi verileri	62
Çizelge 4.31. Meyvelerin kimi bitki besin elementi analizi verileri.....	63
Çizelge 4.32. Meyvelerin azot (N) analizi verileri	64
Çizelge 4.33. Meyvelerin fosfor(P) analizi verileri	65
Çizelge 4.34. Meyvelerin potasyum(K) analizi verileri.....	66
Çizelge 4.35. Meyvelerin kalsiyum(Ca) analizi verileri.....	67
Çizelge 4.36. Meyvelerin magnezyum(Mg) analizi verileri.....	69
Çizelge 4.37. Meyvelerin sodyum(Na) analizi verileri.....	70
Çizelge 4.38. Meyvelerin demir(Fe) analizi verileri.....	71
Çizelge 4.39. Meyvelerin bakır(Cu) analizi verileri	72
Çizelge 4.40. Meyvelerin çinko(Zn) analizi verileri.....	73
Çizelge 4.41. Meyvelerin mangan(Mn) analizi verileri.....	74

Çizelge 4.42. Meyvelerin bor (B) analizi verileri	75
--	----



1. GİRİŞ

Ilıman iklim meyvesi olan armudun ülkemizin tüm tarım bölgelerinde yetiştirilebilme potansiyeli bulunmaktadır. Armut üretiminin yetmişli yıllara kadar ülkemizde yöresel ihtiyacı karşılama amaçlı yapıldığı, ağaçların dağınık olarak veya diğer meyve ağaçlarıyla karışık olarak yetiştirildiği ifade edilmiştir. Yetmişli yıllardan sonra ise armut bahçelerinin sayısının önemli miktarda artış gösterdiği Doğu Marmara, Ege, Batı Anadolu ve Akdeniz Bölgelerinde ticari amaçla kurulan pek çok kapama bahçe tesis edildiği bildirilmiştir (Akçay ve Yücer 2008).

Deveci Armudu 35-40 yıl kadar önce, Samsunlu girişimci Lütfi Deveci tarafından geliştirilmiş Anadolu orijinli bir armut çeşidi olup ismi de Lütfi Deveci' den kalmıştır. Deveci armudunun, her yerde yetişmediği, yetişme durumunda ise belirgin özelliklerini ortaya çıkaramadığı ifade edilmekte olup, yetiştiriciliğinde en iyi sonuçların, Samsun ve Bursa ovalarında alındığı bildirilmiştir. Bursa da Ağaköy ile özdeşleşmiş bir armut çeşidi olarak Ağaköy armudu olarak da bilinmektedir. Hasadı Ekim ayında yapılan ve 7 ay depolama ömrüne sahip, görüntüsü ve büyüklüğü ile diğer armut çeşitlerinden farklı, lezzetli ve sulu bir armut olarak ifade edilmiştir (Akçay ve Yücer 2008).

Yaklaşık ağırlığı ortalama 200-300 gram kadar olup, en irisi, 2,867 kilogram olarak literatüre girmiştir. Ağaköy bahçelerinde bir kiloya kadar Deveci armudu yetişmektedir. Yetişkin 40 deveci armudu ağacından oluşan bir dönümlük bahçede ağaç başına 150 kilogramdan dönüme yaklaşık 6 ton ürün alındığı belirtilmektedir.

Deveci armudu ağaçlarının orta kuvvette büyüdüğü, yarı yayvan şekilde gelişim gösterdiği, meyve yüzeyinin hafif girintili çıkıntılı, kabuğun ince, sarı zemin renkli, passız, güneş gören yüzünün pembe - kırmızı renk aldığı ve yeme olumunda fazla yumuşak olmadığı, iri meyve etinin beyaz renkli, gevrek, sulu ve kalitesinin iyi olduğu belirtilmiştir (Özelkök ve ark. 1995).

Dünya armut üretiminin 2017 yılı verilerine göre 1 385 629 ha alandan yaklaşık 24 milyon ton civarında olduğu belirtilmiştir (Öztürk, 2019). Üretimin yarıdan fazlasının Çin, geriye kalan miktarın ise; Arjantin, İtalya, ABD başta olmak üzere diğer ülkeler

tarafından gerçekleştirilmektedir. Kıtalarla göre armut üretiminin gerçekleştirildiği alanlara ait bilgiler Çizelge 1.1' de sunulmuştur.

Çizelge 1.1. 2017 yılı Dünya armut üretim miktarı

Kıtalar	Üretim (ton)	Dünya üretimindeki payı (%)
Asya	18 439 038	76.3
Avrupa	2 807 823	11.6
Amerika	2 025 419	8.4
Afrika	780 636	3.2
Okyanusya	115 393	0.5

(FAO 2019)

Armut üreticisi ülkelerin 2017 yılı üretim miktarlarına ait kimi veriler Çizelge 1.2'de sunulmuştur.

Çizelge 1.2. Ülkelere göre 2017 yılı Dünya armut üretim miktarı

Ülke	Üretim miktarı (ton)	Üretim alanı (ha)	Dünyadaki payı (%)
Çin	16 410 000	951 877	67,9
Arjantin	930 340	25 696	3,8
İtalya	772 577	31 729	3,2
Amerika	677 891	18 777	2,8
Türkiye	503 004	26 000	2,1
G. Afrika	414 879	-	1,7
İspanya	360 957	21 888	1,5

(FAO 2019)

Tabloyu incelediğimizde dünyada üretilen armudun %2,1 i ülkemizde üretilmektedir. Bu oran ile ülkemiz dünyadaki armut üretimi açısından beşinci sırada yer almaktadır.

Armut üretim miktarları incelendiğinde, Türkiye'nin üretim alanı bakımından beşinci sırada olduğu görülmüştür.

Ülkemizdeki 2017 yılı verilerine göre toplam armut üretiminin 503 004 ton olduğu görülmektedir (Çizelge 1.2). Ülkemizde en çok armut üretilen şehir olarak 100 568 ton

ile Bursa ili yer almaktadır. Ülkemizdeki ağaç başına armut üretimi 29 kg iken Bursa ilindeki miktarın 55 kg olduğu bildirilmiştir (Anonim 2011b).

Armut yetiştiriciliğinde karşılaşılan problemler ile ülkemiz tarımında karşılaşılan problemler benzerlik gösterdiği, genel anlamda sorunun tarımın plansız yapılmasından kaynaklandığı görülmüştür. Armut üretimi açısından dünyanın önde gelen ülkeleri arasında yer almasına rağmen, ağaç verimi açısından değerlendirildiğinde ülkemizin istenilen seviyede olmadığı anlaşılmaktadır (Çizelge 1.2.).

Ürün açısından bakıldığında da armutta yaşanan kalite sorunları birçok çalışmada ifade edilmiştir (Köksal ve ark. 1999, Bozkurt ve ark. 2000).

Çizelge 1.3. Bursa iline bağlı ilçelerin armut üretim miktarları

İlçe	Üretim (Ton)
Gürsu	46 525
Kestel	17 450
İnegöl	15 921
Merkez	10 989
İznik	3 597
Mustafakemalpaşa	1 709
Orhangazi	1 532
Yenişehir	921
Karacabey	640
Gemlik	402
Mudanya	272
Orhaneli	228
Keles	203
Harmancık	174
Büyükorhan	5

(Anonim 2011b)

Bu çalışma, Bursa’da en önemli ihracat ürünlerinden olan deveci armudu yetiştirilen bahçelerden toprak, yaprak ve meyve örnekleri alınarak yapılan element analizleri sonucunda; toprakların besin element düzeylerini belirlemek ve beslenme sorunlarını tespit ederek verimli ve kaliteli ürün elde edilebilmesine yönelik çözüm üretebilmek amacıyla yürütülmüştür. Elde edilen sonuçlara bağlı olarak deveci armudu üretiminde verim ve kalitenin artırılması ve tarıma elverişli arazilerin korunup kullanılmalarında

gerekli işlemlerin takip edilmesi, toprak analizleri ile uyuşmayan az ya da aşırı gübre uygulanmaması, insan ve çevre sağlığının korunmasına yönelik dikkatlerin çekilmesi de amaçlanmıştır.



2. KURAMSAL TEMELLER VE KAYNAK ARAŞTIRMASI

Ülkemizin iklimsel özelliklerindeki çeşitlilik, özellikle yumuşak çekirdekli meyve türlerindeki zenginliğe yansımaktadır (Gündüz 1997). Erdoğan ve Koç (2018), dünya üzerinde ticari değeri giderek yükselen armudun, başta Çin olmak üzere, Türkiye, Amerika, İtalya, Arjantin ve İspanya gibi ülkelerde yaygın olarak yetiştirildiğini belirtmektedir. Sistematikte *Rosaceae* familyasının *Pomoideae* alt familyası içerisinde *Pyrus* cinsine dahil yaklaşık 20 armut türünü kapsamakta ve ılıman iklim bölgelerinde yoğunlaşmaktadır. Ekonomik anlamda yetiştiriciliği yapılan *Pyrus* cinsi içerisinde yer alan türlerin; doğu ve batı armutları olarak sınıflandırıldığı bildirilmiştir (Gökmen 1973).

Batı armudu *Pyrus communis* türü Avrupa, Kuzey ve Güney Amerika ve Afrika'da yetişmekte, Doğu armudunda ise *P. ussuriensis*, *P. bretschneideri* ve *P. sinkiangensis*, Çin'de, *P. pyrifolia* ise Çin ve Japonya'da yetişen türler arasında yer almaktadır (Bell ve Itai 2011). Dünyada ılıman iklim bölgelerinde yetiştirilen armut, Anadolu, Kafkasya ve Orta Asya orijinli bir türdür. Bununla birlikte, kültüre alınan çeşitlerin çoğu ya *Pyrus communis* (Avrupa) ya da *P. serotina* (Japon) kökenli olduğu bildirilmiştir. Türkiye *P. communis*'in gen merkezleri arasında yer almaktadır. Bulunduğu bölgenin iklimine ve toprak yapısına adaptasyonu iyi olan bu türün Anadolu'da 600'ü aşkın çeşidinin bulunduğu bildirilmektedir (Özbek 1947). Ayrıca Anadolu, *Pyrus* türlerinden *P. elaeagnifolia* (ahlat), *P. salicifolia* (Dadaş armudu), *P. amygdaliformis* (badem yapraklı armut), *P. elagnifolia*, *P. syriaca* ve *P. salicifolia* türlerinin de anavatanı olduğu ifade edilmiştir (Özbek 1978).

Armut seleksiyon çalışmalarında soğuğa, hastalıklara ve zararlılara karşı dayanım, meyve kalite faktörleri, yüksek verim, suda çözünabilir kuru miktarı (SÇKM) ve pH,, ağacın gelişme durumu gibi önemli özelliklerin yer aldığı ifade edilmiştir (Özbek 1947; Güleriyüz 1972; Özbek 1978; Büyükyılmaz ve Bulagay. 1983).

Karadeniz ve Çorumlu (2012) Anadolu, Fransa, Belçika ve İtalya gibi ülkelerin armut kültürünün yapıldığı en eski ülkeler arasında yer aldığını belirtmiştir. Armudun Amerika'ya 1630 yılında ilk olarak Fransız ve İngiliz kolonistler tarafından götürüldüğü,

Batı ve Doğu armutları ile ilgili çok sayıda çalışmanın yapıldığı vurgulanmıştır (Güleryüz 1979).

Armut meyvesinin besin değerinin oldukça zengin olduğu, içerdiği su miktarının % 82 - 85, suda çözünebilir kuru madde miktarının % 14,63 – 19,5, şekerlerin % 9-11 arasında, pH değerinin 2,10 – 8,12, titre edilebilir asitlik değerinin ise % 0,15 – 0,46 arasında olduğu belirtilmiştir (Güleryüz 1972; Özbek 1978).

Armut, birçok çeşitlerde taç piramit şeklini alan ve dik olarak gelişim gösteren bir ağaç türü olduğu belirtilmiştir. Armut ağacının gövde renginin çeşitlere göre değişiklik gösterdiği ve sert bir odun dokusuna sahip olduğu ifade edilmiştir. İyi sulama yapılan yerlerde armut ağaçlarında yan ve saçak kök oluşumu görüldüğü, elma dallarına benzer dallara sahip olduğu ancak elmaya göre armut dallarının daha erken meyve verdiği bildirilmiştir. Elma dalcıklarının tüylü, armut dalcıklarının ise tüysüz olduğu, bu yönü ile elmadan farklılık gösterdiği belirtilmiştir. Bazı yapraklar düz olabilmekte bununla birlikte testere dişlerine benzer meyve yaprakları ile hüzmeli çiçeklere sahip olan armut ağacının her hüzmesinde 5 - 15 çiçek bulunabildiği bildirilmiştir. Çiçek kısmında 5 taç yaprak, 5 çanak, 15-20 erkek organ ve 1 dişi organ olduğu, Batı çeşitlerinde çanak yaprakların meyve üzerinde yer aldığı, taç yaprakların beyaz, kırmızı ve pembe renkli, başçık renklerin mor veya kırmızı olabildiği belirtilmektedir.

Ilıman iklim meyvesi olarak bilinen armut meyvesinin, elmaya nazaran soğuk iklim şartlarına daha hassas olduğu, soğuk hava koşullarına direnç açısından çeşitleri arasında farklılık gösterdiği ve soğuk hava koşullarına karşı oldukça dayanıklı olduğu -25 ile -30 °C' ye kadar dayanabildiği ifade edilmiştir. Farklı toprak koşullarına kolaylıkla adapte olabildiği, havalanması az topraklar ve ağır topraklara karşı oldukça toleranslı meyve olduğu killi-tın bünyeli topraklardan, kumlu-tın bünyeli topraklara kadar yetişebildiği belirtilmektedir. Ancak aşılı armutların alkali ve kireçli topraklarda yüksek oranda demir noksanlığı gösterdiği ifade edilmiştir. Organik maddenin toprakta fazla olması armut ağaçlarında olumlu etki yapması nedeniyle toprakların organik gübre ile takviye edilmesinin oldukça önemli olduğu belirtilmiştir.

Kuraklığa oldukça toleranslı olan armut meyvesinin yağışlı yörelerde magnezyum eksikliği gösterebileceği vurgulanırken, kuraklık görülen topraklarda armut meyvesinde, demir, çinko ve mangan eksikliklerinin giderilmesi için yapraktan yapılan gübrelemenin daha olumlu etki gösterdikleri bildirilmiştir. Uygulanan çiftlik gübresinin topraktaki besin elementi eksikliklerinin giderilmesinde toprağın kimyasal ve fiziksel özelliklerine karşı olumlu katkı sağladığı, bundan dolayı, dekara 3- 4 ton iyi yanmış çiftlik gübresinin her üç yılda bir uygulanmasının olumlu olabileceği belirtilmektedir (Butar 2014).

Bursa ili topraklarının çoğunlukla düşük organik madde, yüksek kireç ve yüksek pH içeriğine sahip oldukları bildirilmiştir (Çelik ve Katkat 2005, Turan ve ark. 2010). Toprak analizi yapılmadan uzun yıllar boyu uygulanan bilinçsiz gübreleme, besin elementleri dengesinin bozularak, bitkiye alınamamasına yol açmaktadır. Bunun sonucunda zayıf gelişen bitkilerin zararlı ve hastalıklara karşı direncinin düşmesi gibi sorunlarla karşılaşılabilceği ve bu nedenlerden dolayı kimi üreticilerin başka ürünlere yönelmelerine neden olabileceği ifade edilmiştir. Yöre ikliminin uygunluğu, ürün miktarı, pazar değeri, pazarlanabilme imkanları ve muhafaza şekli gibi faktörlerin önemli olduğu belirtilmiştir (Karadeniz 2004, Özdemir ve Özyazıcı 2006, Güncan 2014, Seçkin, 2021).

Bitkilerde kalite ve randımanın artırılması için toprak ve iklim koşullarına göre bahçe yapısının dizayn edilmesi, bununla birlikte doğru kültürel tekniklerin uygulanması önemli bir konudur (Bolat 1991). Armut üretiminde de verim ve kalitenin istenilen düzeye ulaşabilmesi için hastalık ve zararlılara karşı mücadelenin ve gerekli kültürel işlemlerin yerine getirilmesi, özellikle uygun gübrelerle, yeterli miktarda ve doğru zamanda bir gübrelemenin yapılması önemli bir konudur.

Meyve yetiştiriciliğinde yaprak gübrelemesinin topraktan yapılan gübrelemeye göre az etkiye sahip olmasına karşın bitki gelişim sürecinde karşılaşılan eksiklere karşı hızlı müdahale imkanı verebildiği, ancak yapraktan yapılan gübrelemede beklenen etkinin görülebilmesi için kısa aralıklarla birden fazla uygulamanın yapılması gerektiği bildirilmektedir (Kacar ve Katkat 2010).

Meyve ağaçlarının vejetatif ve generatif gelişimi ile meyve kalitesi için dikim sıklığının ve doğru anaç seçiminin önemli olduğu vurgulanmıştır (Hepaksoy 2019, Öztürk 2021). Üretimde kullanılan anaçların üzerine aşılanan armut çeşidini etkileyebildiği, ortaya çıkan farklılıkların temel olarak ağacın büyüme gücüne, verimi ile bahçe yönetimindeki farklılıklara, ağaç habitusundaki farklılıklara ve belirli çevresel koşullar altındaki gelişmeye bağlı olduğu ifade edilmiştir (Webster 2002 Costes vd. 2006). Üretimde kullanılan anacın performansının değişiklik arz edebileceğinin bilindiği, ancak anacın performansının zaman içinde değişmesinin nedenleri hakkında çok az şey bilindiği bildirilmektedir (Meszaros vd. 2019).

Uygun yetiştirme tekniği ve anaç seçimi yapılmadığı durumda SÇKM içeriğinde azalma, zayıf tatlanma, pürüzlülüğü fazla kabuk, meyve iriliği çok aşırı ya da çok küçük olan arzu edilmeyen kalitede meyveler ile verimde azalmalar meydana gelebilmektedir. Uygun anaç seçimi "Deveci" armudunun meyve verim ve kalitesinin artırılmasında üreticilerin maksimum gelir elde etmelerinde hem de tüketicilerin kaliteli ürün tüketebilmelerinde oldukça önemlidir.

Yumuşak çekirdekli meyve türlerinde azot ihtiyaçlarının fazla olması nedeniyle azot noksanlığının fazla görüldüğü, azot noksanlığında meyvelerin küçük kaldığı, erken olgunlaştığı ve aynı zamanda erken meyve dökümü olduğu ve bunun sonucunda meyve veriminde önemli derecede azalma meydana geldiği ifade edilmiştir (Kacar ve Katkat 1998). Azot fazlalığında ise genç elma ve armut ağaçlarında devamlı olarak kuvvetli sürgün gelişmesine karşılık çiçek gözü oluşumunun ve buna bağlı olarak ürün miktarının azaldığı ifade edilmiştir.

Meyve ağaçlarında azotlu gübre uygulamalarının zamanlamalarıyla ilgili çeşitli çalışmalar yapılmıştır. Ülkemizde de genel olarak azotlu gübre uygulamaları ilkbahar başlangıcından yaz başına kadar yoğun olmak üzere yıl içerisinde 2 veya 3'e bölünerek tamamlanmaktadır. Çiçeklenme sırasında ihtiyaç duyulan azotun, daha çok ağaca bir önceki sene uygulanan gübrelemeden geldiği, ilkbahar sonunda veya yaz başında sürgün gelişmesi için gerekli olan azotunsa ağaçların yeşermesinden önce yapılan taban

gübresindeki azottan ve daha sonraki dönemde uygulanan üst gübrelemedeki azottan geldiği bildirilmektedir (Hart ve ark. 1997, Bright 2005).

Hasattan sonra yapılan sonbahar gübrelemesinin ilkbaharda çiçeklenme için oldukça önemli olduğu. İlkbaharda yapılan azot uygulamalarının ağaç üzerindeki etkilerinin az olduğu, bu nedenle azot uygulama işleminin çiçeklenmeden hemen önce yerine getirilmesinin önemli olduğu belirtilmiştir (Hart ve ark. 1997, Bright 2005).

Uysal (2012) her iki yılda azot dozlarına bağlı olarak % 1 önem düzeyinde farklar ortaya çıktığını bildirmiştir. Her iki yılın sonuçlarına göre N0 dozunda en düşük toplam azot değerlerinin belirlendiğini azotun artan dozlarına bağlı olarak yaprak azot içeriklerinin arttığını, en yüksek değer 90 g ağaç⁻¹ azot uygulaması olan N3 dozundan elde edildiğini bildirmiştir.

Raese (1997) Anjou çeşidi armutlara farklı oranlarda azot vererek yaptığı çalışmada azot uygulamalarına bağlı olarak yaprak azot içeriklerinde % 1,87; 2,32 ve 2,50 şeklinde olumlu yönde artışlar olduğunu bildirmiştir. Araştırma sonunda yaz ve kış gübrelemesinde 150 g ağaç⁻¹ azot uygulanmış olan ağaçların, 450 g ağaç⁻¹ azot uygulananlara oranla daha yüksek fosfor değerine sahip oldukları bildirilmiştir.

Uysal ve ark. (2014) Yalova ilinde yapmış olduğu çalışmada, BA29 ayva anacı üzerine aşılı Deveci armut çeşidine, 0, 30, 60, 90 g azotlu gübreyi farklı zamanlarda uygulamış, azotun yaprakların besin maddesi içerikleri üzerine etkilerini araştırmıştır. Çalışma sonunda azot içeriklerin de artış, çinko içeriklerinde ise azalma ile birlikte diğer besin elementi içeriklerinde de farklılıklar görüldüğünü bildirmiştir.

Gürel ve Başar (2014), Deveci ve Santa Maria armutlarından alınan meyvelerin, meyve eti, meyve kabuğu ve yapraklarındaki besin elementi içeriklerinin belirlenmesi konusunda gerçekleştirdikleri araştırmada; meyve ve yaprak örneklerindeki N, Ca, Mg, B, Mn, ve Cd içerikleri arasında istatistiksel olarak farklılıklar görüldüğünü bildirmişlerdir. Meyvedeki N, P, K, Ca, Mg, B, Fe, Zn ve Cu içerikleri ile istatistiksel ilişki olmadığı, kabuk örneklerinde ise N ve B dışında istatistiksel olarak önemli

farklılık görülmediği ifade edilmiştir. Bununla birlikte besin elementi düzeylerinin birbirine benzer seviyelerde oldukları belirtilmiştir.

Başar (2001), Bursa'da çeşitli tarımsal ürün yetiştirilen topraklar üzerinde yaptığı çalışmada, toprakların orta tuzlu, orta bünyeli, hafif alkali ve kireç içeriklerinin farklı düzeylerde olduğunu bildirmiştir. Toprak örneklerinin potasyum içeriklerinin % 21,82' sinde, fosfor içeriklerinin % 21,81'inde ve organik madde içeriklerinin ise % 56,49'unda yetersiz olduğunu belirtmiş, toprak verimliliği açısından kimi önlemlerin alınması gerektiğini ifade etmiştir.

Turan ve ark. (2010) tarafından Bursa' da ekimi yapılan topraklarda olası beslenme problemlerinin tespiti konusunda 30 adet farklı toprak örneği üzerinde yapılan çalışma sonunda, örneklerin hafif alkali reaksiyonda ve orta bünyeli oldukları görülmüştür. Orta ve az düzeyde kireç içeren toprakların azot değerleri yönüyle % 46,66'sının, organik madde içeriği açısından %43,39'unun, kükürt ve fosfor değerleri açısından sırayla % 20 ve %10'unun, mangan değerleri açısından ise % 90'nının "yetersiz" düzeye sahip oldukları tespit edilmiştir. Ayrıca, örneklerin % 50'sinin fosfor, % 23,33'ünün değişebilir potasyum, % 43,33'ünün kalsiyum, % 73,33'ünün magnezyum, % 90'ının demir ve %100'ünün bakır içeriği açısından "yeterli" düzeyde oldukları bildirilmiştir.

Bursa' da Redzina Büyük Toprak Grubu toprakların nötr ve hafif alkali pH'da oldukları, killi, farklı miktarda kireç içerdikleri ve tuzluluk açısından önemli farklılık göstermediği bildirilmiştir. Toprakların N, P ve Zn içeriklerinin orta; K, Fe, Ca, Mg, Mn ve Cu içeriklerinin yeterli oldukları saptanmıştır. Toprakların %92.3'ünde organik maddenin yetersiz düzeyde olduğu tespit edilmiştir (Tümsavaş ve Aksoy 2008).

Taşova ve Akın (2013) Marmara Bölgesindeki tarım topraklarının genel olarak hafif alkali, killi tın bünyeli, organik madde ve kireç içeriğinin düşük ve tuzsuz olduklarını bildirmiştir. Toprak örneklerinin N içeriği bakımından çok fakir ve fakir, K, Ca ve Mg içerikleri açısından fazla sınıfında olduklarını belirtmiştir. Toprak örneklerinin % 47'sinde P noksanlığı, %53'ünde ise P içeriğinin fazla olduğunu saptamıştır. Diğer

elementler arasında Fe ve Cu düzeyinin yeterli, Zn ve Mn açısından ise az düzeyde olduklarını tespit etmiştir.

Bursa'nın Keles ilçesinde yer alan kiraz bahçelerinden farklı derinlikten alınan toprakların killi tın ile kum bünyeye sahip oldukları, pH değerlerinin 7,40 ile 8,72 arasında değiştiği Çelik ve Urhan (2020) tarafından bildirilmiştir. EC değerleri 364 ile 612 $\mu\text{S cm}^{-1}$ arasında, organik madde değeri %0,69 ile 3,45 arasında, CaCO_3 değeri ise % 0,41 ile 48,83 arasında belirlenmiştir. Toprak besin elementi değerlerinin yetersiz ve fazla sınırları aralığında olduğu görülmüştür. Yaprak örneklerinde N ve P referans değerlerle karşılaştırıldığında yeterli sınırında, potasyum, magnezyum demir düzeylerinin yeter sınır değerinin altında oldukları tespit edilmiştir. Yaprak ve meyve örneklerinde besin elementi miktarlarında farklılıklar olduğu görülmüştür. Bu farklılıkların besin bileşenleri arasındaki interaksiyonlar nedeni ile olabileceği belirtilmiştir.

Çelik ve Batmaz (2020), Bursa'nın Orhangazi ilçesi kivi bahçesi toprak pH değerlerinin 7,59 ile 8,29 arasında değiştiğini, toprakların orta bünyeli, EC değerinin ise 124 - 674 $\mu\text{S cm}^{-1}$ arasında, kireç oranlarının % 2,03 ile 10,99 arasında olduğunu ve organik madde içeriklerinin % 1,03 ile 2,07 arasında değiştiğini bildirmiştir. Toprakların yeterli, yetersiz ve fazla besin değerine sahip olduğu tespit edilmiştir. Bitkilerin potasyum, magnezyum, azot ve fosfor içeriklerinin sınır değerinin altında, kalsiyum içeriklerinin ise sınır değerinin üzerinde olduğu belirtilmiştir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

Araştırmanın materyalini Bursa ili, Yıldırım, Kestel ve Gürsu ilçelerinde yer alan 20 deveci armudu bahçesinden alınan toprak, yaprak ve deveci armut meyvesi örnekleri oluşturmaktadır.

3.1. Toprak, Yaprak ve Meyve Örneklemesi ve Analiz Hazırlığı

Toprak örnekleri; Eylül ayında meyve tam olgunluk dönemi öncesinde, Deveci armudu bahçelerinde ağaç aralarında zikzaklar çizerek yürünmek suretiyle dört farklı noktadan ve iki derinlikten (30 - 60 cm) alınmıştır. Yaprak örneklemeleri; toprak örneklerinin alındığı noktalara yakın olan ağaçlardan elle ulaşılabilir yükseklikte yer alan o yılın sürgünlerinden gelişmesini tamamlamış 150-200 adet yaprak seçilerek toplanmıştır. Meyve örneklemesi ise yaprak örneklerinin alındığı ağaçlardan aynı zamanda 2-3 adet meyve alınmak suretiyle gerçekleştirilmiş ve alınan tüm örnekler aynı gün içerisinde en kısa sürede laboratuvara getirilmiştir. Toprak, yaprak ve meyve örneklemesi yapılan Deveci armut bahçelerine ait kimi veriler Çizelge 3.1'de sunulmuştur. Deveci armudu bahçesine ait görsel Şekil 3.1. 'de sunulmuştur.



Şekil 3.1. Deveci armudu bahçesi

3.2. Toprak Örneklerinde Yapılan Analizler

Laboratuvara getirilen topraklar gölge bir yere serilerek üzerleri örtülü bir şekilde kurumaya bırakılmıştır. Hava kurusu hale gelen toprakların tahta tokmaklarla dövülmesinden sonra toprak parçaları 2 mm' lik elekten elenmiş ve polietilen poşetler içerisine konularak analize hazır hale getirilmiştir.



Şekil 3.2. Toprak örnekleri



Şekil 3.3. Elenmiş toprak örnekleri

3.2.1. Bünye (Tekstür): Kum, kil ve silt parça boyutu Bouyoucos (1962) tarafından bildirilen silindir metodu ile hidrometre kullanılarak belirlenmiş, her bir toprağın tekstür sınıfı bünye üçgeninde Soil Survey Manual (1951)'e göre saptanmıştır.

3.2.2. Toprak tepkimesi (pH): Saf su ile 1:2,5 oranında sulandırılarak elde edilen çözeltide pH, WTW model pH metre ile ölçülmüştür (Grewelling ve Peech 1960).

Çizelge 3.1. Örnekleme yerleri

Bahçe No	Lokasyon	Yaş	Alan (da)	Çeşit	Verim (ton da ⁻¹)	Örnekleme tarihi
1	40.227128, 29.158507 Kumlukalan/Gürsu	25 yaş	26 da	Deveci armudu	3-3.5	10.09.2020
2	40.236903, 29.153303 Kumlukalan/ Gürsu	4 yaş	9 da	Deveci armudu	0,55	10.09.2020
3	40.228949, 29.162809 Kumlukalan/ Gürsu	15-20 yaş	12 da	Deveci armudu	6,7	12.09.2020
4	40.230936, 29.161728 Kumlukalan/ Gürsu	28 yaş	25 da	Deveci armudu	6,8- 7,2	12.09.2020
5	40.237505, 29.161491 Kumlukalan/ Gürsu	15 yaş	5 da	Deveci armudu	3	12.09.2020
6	40.238073, 29.161304 Kumlukalan/ Gürsu	27 yaş	8 da	Deveci armudu	3,75-4,4	12.09.2020
7	40.227113, 29.167412 Kumlukalan/ Gürsu	29 yaş	12 da	Deveci armudu	5,4	12.09.2020
8	40.252104, 29.171851 Ağaköy/ Gürsu	3 yaş	3 da	Deveci armudu (ayva anacı)	1,7	13.09.2020
9	40.251855, 29. 172150 Ağaköy / Gürsu	20-25 yaş	3 da	Deveci armudu	2,3	13.09.2020
10	49.251177, 29.163314 Ağaköy/ Gürsu	15-20 yaş	7 da	Deveci armudu	0,9	13.09.2020
11	40.232313, 29.143157 Kumlukalan/ Gürsu	12yaş	3 da	Deveci armudu	3	19.09.2020
12	40.231649, 29.144098 Kumlukalan/ Gürsu	8-9yaş	5.5 da	Deveci armudu (quince anacı)	4,6-5,1	19.09.2020
13	40.243359, 29.235229 Karahıdır/ Gürsu	5 yaş	10 da	Deveci armudu (BA-29 anacı)	5	19.09.2020
14	40.237734, 29.242143 Karahıdır/ Gürsu	10-15 yaş	4 da	Deveci armudu (ahlat anacı)	7,5	19.09.2020
15	40.244038, 29.235788 Karahıdır/ Gürsu	5 yaş	9 da	Deveci armudu (BA-29 anacı)	5,6	19.09.2020
16	40.224950, 29.256723 Serme/ Kestel	20 yaş	2 da	Deveci armudu	1,5- 2	20.09.2020
17	40.228988, 29.263363 Serme/ Kestel	30 yaş	4.5da	Deveci armudu	6,7	20.09.2020
18	40.221335, 29.245878 Serme/ Kestel	30 yaş	3 da	Deveci armudu	10	20.09.2020
19	40.228572, 29.115829 Samanlı/ Yıldırım	9 yaş	15.75 da	Deveci armudu (quince anacı)	6,4	20.09.2020
20	40.228158, 29.115578 Samanlı/ Yıldırım	13 yaş	15 da	Deveci armudu	3,3	20.09.2020

3.2.3. Elektriksel iletkenlik (EC): pH okuması için hazırlanan çözeltide iletkenlik ölçer ile belirlenmiştir (Rhoades 1982).

3.2.4. Kireç (CaCO_3): Toprak örneklerinin kireç içerikleri Scheibler kalsimetresi ile saptanmıştır (Nelson 1982).

3.2.5. Organik madde: Modifiye edilmiş Walkley-Black yaş yakma yöntemine göre saptanmıştır (Nelson ve Sommers 1982).

3.2.6. Toplam azot (N): Modifiye Kjeldahl yöntemine göre Buchi K-437 yakma cihazında yakılarak ve Buchi K-350 buharlı damıtma cihazında damıtılarak çözelti elde edilmiştir. Sonrasında çözelti, 0,01 N sülfürik asit ile geri titrasyona tabi tutulmuş ve sarfiyat formülde hesaplanarak toplam azot değerleri saptanmıştır (Nelson ve Sommers 1982).

3.2.7. Bitkiye yararlı fosfor (P): Toprak örnekleri 0,5 M sodyum bikarbonat (NaHCO_3) (pH 8,5) (1:20 (w/v)) ile ekstrakte edilmiş, süzükler askorbik asit yöntemine göre renklendirilerek spektrofotometrede okunmuştur (Watanabe ve Olsen 1965).

3.2.8. Ekstrakte edilebilir sodyum (Na), potasyum (K), kalsiyum (Ca) ve magnezyum (Mg): Toprak örnekleri 1 N amonyum asetat ($\text{CH}_3\text{COONH}_4$) çözeltisi ile (1:10 (w/v)) ekstrakte edilmiş, elde edilen süzükler Eppendorf Elex 6361 marka flame fotometresinde (Horneck and Hanson 1998) okunarak sodyum, potasyum ve kalsiyum içerikleri, Perkin Elmer Optima 2100 model ICP–OES cihazında magnezyum içerikleri belirlenmiştir (Hansen ve ark. 2013).

3.2.9. Alınabilir demir (Fe), çinko (Zn), mangan (Mn) ve bakır (Cu): Topraklar DTPA çözeltisi ile ekstrakte edilmiş (1:2 (w/v)) ve elde edilen ekstrakt Perkin Elmer Optima 2100 model ICP–OES cihazında okunarak Fe, Zn, Mn ve Cu içerikleri belirlenmiştir (Hansen ve ark. 2013).

3.2.10. Alınabilir bor (B): Wolf (1971)'e göre toprak örneklerinin Morgan çözeltisi ile muamelesi sonucunda elde edilen çözelti Azomethine-H yöntemi kullanılarak renklendirilmiş ve bor içerikleri spektrofotometre ile belirlenmiştir.

3.3. Yaprak ve Meyve Örneklerinde Yapılan Analizler

Laboratuvara getirilen yaprak örnekleri çeşme ve saf su ile yıkanarak 70°C de hava sirkülasyonlu kurutma fırınında (Nuve KD 400, Türkiye) sabit ağırlık elde edilinceye kadar kurutulmuştur.

Meyve örnekleri de yıkanmış ve ince ince dilimlenerek yaprak örneklerine benzer şekilde kurutulmuştur. Kuru yaprak ve meyve örneklerinden 0,5 mm boyutunda homojen bir karışım elde edebilmek için öğütme değirmeninde öğütülerek element analizleri için hazır hale getirilmiştir. Yaprak ve meyve örneklerinin element analizleri aşağıda sunulmuştur.



Şekil 3.4. Yaprak ve meyve örnekleri

3.3.1. Mikrodalga yaş yakma yöntemi ile analize hazırlık: Öğütülerek homojen hale getirilen yaprak ve meyve örneklerinden hassas terazide 0,200 g tartılarak mikrodalga cihazının özel teflon yakma kaplarına konulmuştur. Tartılan örneklerin üzerine çeker ocak içerisinde nitrik asitten (HNO_3) ve hidrojen peroksitten (H_2O_2) pipet yardımıyla

3'er ml ilave edilmiştir. Teflon kaplardaki örnek aralıklı olarak çalkalanmak suretiyle 20-30 dakika çeker ocak içerisinde bekletilmiştir. Sonrasında özel kapakları takılan teflon kaplar üç aşamalı yakma işlemi için özel mikrodalga fırına (Berghof MWS 2) yerleştirilmiştir. Yakma işleminin ilk aşamasında sıcaklık 100°C' ye çıkartılarak örnekler 10 dakika boyunca yakılmış, ikinci aşamada 10 dakika boyunca sıcaklık 100-180°C arasında tutulmuş, üçüncü aşama olan soğumada örnekler 5 dakika süre ile ısı uygulanmadan mikrodalgada bekletilmiştir (Çelik ve ark. 2017). Yakma işleminden sonrasında % 0,3'lük nitrik asit ile örneklerin 50 ml' lik balon jojelere yıkaması yapılmış ve örnek saklama şişelerine mavi band filtre kağıdından süzülmesi ile yakma tamamlanmıştır.

3.3.2. Yaprak ve meyve örneklerinde element analizleri: Elde edilen süzüklerin alev fotometresinde okunması ile Na, K ve Ca analizleri (Horneck and Hanson 1998), ICP-OES cihazında okunması ile de Fe, Cu, Zn, Mn, B ve Mg analizleri yapılmıştır (Hansen ve ark. 2013).

3.3.3. Yaprak ve meyve örneklerinde toplam azot (N) analizi: Yaprak ve meyve örneklerinin toplam azot içeriği toprak örneklerindeki benzer şekilde modifiye edilmiş Kjeldahl yöntemine göre yapılmıştır. Çözeltinin geri titrasyonunda 0,1 N sülfürik asit kullanılmış, elde edilen sarfiyat formülde yerine konularak örneklerin toplam azot içeriği belirlenmiştir (Bremner 1965).

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Toprak Analizi Verileri

Bursa ilindeki deveci armudu bahçelerinden iki farklı derinlikten alınan toprak örneklerinde gerçekleştirilen kimi analiz sonuçları ile minimum, maksimum ve ortalamaları Çizelge 4.1' de sunulmuş, sonuçların değerlendirilmesi maddeler halinde yapılmıştır.

4.1.1. pH

Toprakların pH analiz sonuçları Çizelge 4.2'de sunulmuş, değerlendirmeler Richards (1954), Grewelling ve Peech (1960)'e göre yapılmıştır.

Çizelge 4.1. Toprak analizi verileri

Bahçe no	Derinlik (cm)	pH (1:2,5 w/v)	EC (µS/cm)	Kireç (%) CaCO ₃	Organik madde %	Bünye			Bünye sınıfı
						Kum %	Silt %	Kil %	
1	0-30	8,20	167,90	7,13	1,85	61,33	31,67	7,00	kumlu tın
	30-60	8,47	123,70	7,93	0,68	44,00	50,00	6,00	siltli tın
2	0-30	8,28	221,67	6,33	1,78	48,00	35,00	17,00	tın
	30-60	8,18	118,50	6,81	0,48	66,00	29,00	5,00	kumlu tın
3	0-30	7,95	183,23	8,01	2,60	60,00	27,67	12,33	kumlu tın
	30-60	8,49	107,17	9,21	0,55	60,67	31,67	7,66	kumlu tın
4	0-30	8,16	107,00	6,01	1,23	68,00	23,00	9,00	kumlu tın
	30-60	8,50	76,93	5,61	0,41	82,00	14,00	4,00	tınlı kum
5	0-30	8,38	115,67	6,81	1,23	38,00	51,00	11,00	siltli tın
	30-60	8,68	129,83	7,53	1,23	32,00	47,00	21,00	tın
6	0-30	8,27	186,07	6,41	1,98	40,00	45,00	15,00	tın
	30-60	8,57	248,33	8,81	1,23	38,66	43,67	17,67	tın
7	0-30	8,17	183,03	8,81	1,51	52,67	36,33	11,00	kumlu tın
	30-60	8,38	276,33	9,61	0,96	47,00	41,33	11,67	tın
8	0-30	7,87	392,00	8,41	2,94	51,00	34,00	15,00	tın
	30-60	8,15	269,00	8,84	1,09	72,33	15,34	12,33	kumlu tın
9	0-30	8,08	294,00	7,21	2,26	49,67	36,67	13,66	tın
	30-60	8,50	214,00	8,01	1,03	62,33	32,00	5,67	kumlu tın
10	0-30	8,21	238,00	8,41	2,60	41,67	44,00	14,33	tın
	30-60	8,30	240,33	8,41	1,37	37,67	46,67	15,66	tın

Çizelge 4.1. Toprak analizi verileri (Devamı)

Bahçe no	Toprak derinliği (cm)	pH (1:2,5 w/v)	EC (µS/cm)	Kireç (%) CaCO ₃	Organik madde %	Bünye			Bünye sınıfı
						Kum %	Silt %	Kil %	
11	0-30	7,68	238,67	5,67	3,01	79,67	14,00	6,33	tınlı kum
	30-60	8,47	146,83	8,00	0,89	55,00	38,00	7,00	kumlu tın
12	0-30	8,20	210,00	5,92	1,44	59,00	32,00	9,00	kumlu tın
	30-60	8,60	67,83	5,20	0,48	94,00	5,00	1,00	kum
13	0-30	8,12	421,33	10,48	2,41	45,66	26,67	27,67	kumlu killi tın
	30-60	8,26	442,00	10,72	2,41	44,33	35,33	20,34	tın
14	0-30	7,85	418,00	2,32	3,85	29,67	24,66	45,67	kil
	30-60	8,03	462,67	4,72	3,16	27,34	22,33	50,33	kil
15	0-30	8,33	232,33	11,91	1,03	62,33	16,00	21,67	kumlu killi tın
	30-60	8,40	176,23	16,47	0,69	67,34	19,50	13,16	kumlu tın
16	0-30	8,14	482,00	6,40	3,64	45,67	15,00	39,33	kumlu kil
	30-60	8,67	541,00	9,60	1,03	31,00	31,67	37,33	killi tın
17	0-30	8,09	323,33	4,80	2,20	29,00	29,33	41,67	kil
	30-60	8,54	254,00	9,20	0,83	49,19	31,50	19,31	tın
18	0-30	8,47	259,67	4,40	1,51	57,26	15,43	27,31	kumlu killi tın
	30-60	8,51	174,00	5,94	0,55	61,00	30,00	9,00	kumlu tın
19	0-30	7,95	318,33	2,85	2,89	45,26	37,43	17,31	tın
	30-60	8,33	198,03	9,60	1,03	49,00	35,00	16,00	tın
20	0-30	8,05	188,97	1,60	2,27	61,00	25,33	13,67	kumlu tın
	30-60	8,32	158,00	5,92	1,10	54,33	38,34	7,33	kumlu tın
Min.	0-30	7,68	107,00	1,60	1,03	29,00	14,00	6,33	
	30-60	8,03	67,83	4,72	0,41	27,34	5,00	1,00	
Max.	0-30	8,47	482,00	11,91	3,85	79,67	51,00	45,67	
	30-60	8,68	541,00	16,47	3,16	94,00	50,00	50,33	
Ort.	0-30	8,12	259,06	6,49	2,21	51,24	30,01	18,75	
	30-60	8,42	221,24	8,30	1,06	53,76	31,87	14,37	

Toprakların ilk derinlikteki pH değerleri 7,68 - 8,47 arasında değişmekte olup, ortalaması 8,12 olarak belirlenmiştir. Toprak örneklerinin ikinci derinlikteki pH değerleri ise 8,03- 8,68 arasında değişmekte olup, ortalaması 8,42 olarak belirlenmiştir.

Çizelge 4.2’de yer alan veriler sınır değerlerle karşılaştırıldığında üst derinlikte toprak örneklerinin tümünün hafif alkali, alt derinlikte ise toprakların 6’sının alkali, 14’ünün ise hafif alkali olduğu görülmüştür. Toprak derinliğindeki artışa bağlı olarak, 1 bahçe hariç diğerlerinin pH değerlerinin arttığı gözlemlenmiştir.

Bursa iline bağlı 15 ilçeden alınan 1018 toprak örneğinin % 79’luk büyük çoğunluğunun hafif alkali, diğer kalan kısmın ise hafif asit, nötr, kuvvetli alkali ve orta asit sınıfında yer aldığını bildirilmiştir (Başar 2001).

Çizelge 4.2. pH analizi verileri

Bahçe no	Derinlik (cm)	pH,(1:2,5 w/v)	pH,(1:2,5 w/v)	Değerlendirme*
1	0-30	8,20	<4,5	Kuvvetli Asit
	30-60	8,47	4,5- 5,5	Orta Asit
2	0-30	8,28	5,5- 6,5	Hafif Asit
	30-60	8,18	6,5- 7,5	Nötr
3	0-30	7,95	7,5- 8,5	Hafif Alkali
	30-60	8,49	>8,5	Alkali
4	0-30	8,16	* (Richards 1954), (Grewelling ve Peech 1960)	
	30-60	8,50		
5	0-30	8,38		
	30-60	8,68		
6	0-30	8,27		
	30-60	8,57		
7	0-30	8,17		
	30-60	8,38		
8	0-30	7,87		
	30-60	8,15		
9	0-30	8,08		
	30-60	8,50		
10	0-30	8,21		
	30-60	8,30		
11	0-30	7,68		
	30-60	8,47		
12	0-30	8,20		
	30-60	8,60		
13	0-30	8,12		
	30-60	8,26		
14	0-30	7,85		
	30-60	8,03		
15	0-30	8,33		
	30-60	8,40		
16	0-30	8,14		
	30-60	8,67		
17	0-30	8,09		
	30-60	8,54		
18	0-30	8,47		
	30-60	8,51		
19	0-30	7,95		
	30-60	8,33		
20	0-30	8,05		
	30-60	8,32		
Min.	0-30	7,68		
	30-60	8,03		
Max.	0-30	8,47		
	30-60	8,68		
Ort.	0-30	8,12		
	30-60	8,42		

Bir başka çalışmada Bursa bölgesi armut bahçelerinden 30 cm derinliğinden alınan toprak örneklerinin pH değerlerinin 6,16-8,52 arasında, 60 cm derinliğinde ise 6,97-9,68 arasında belirlendiği Gürel (2013) tarafından bildirilmiştir. Bu çalışma ile elde edilen verilerin yörede yapılan diğer çalışmalarla benzerlik gösterdiği görülmektedir.

4.1.2. Elektriksel iletkenlik (EC)

Deveci armudu bahçelerinden 0-30, 30-60 cm derinliklerden alınan toprakların elektriksel iletkenlik (EC) değerleri Çizelge 4.3’de sunulmuş, değerlendirmeler Uyanöz (2012)’e göre yapılmıştır.

Toprakların elektriksel iletkenlik (EC) değerlerinin 0-30 cm derinliğinde 107- 482 $\mu\text{S cm}^{-1}$ arasında ve ortalamasının 259,06 $\mu\text{S cm}^{-1}$ olduğu görülmüştür. Örneklerin alt derinlikteki elektriksel iletkenlik (EC) değerlerinin 67,83- 541 $\mu\text{S cm}^{-1}$ arasında ve ortalamasının 221,24 $\mu\text{S cm}^{-1}$ olduğu görülmüştür. 0-30 cm derinlikten alınan toprak örneklerinden 13’ünün, 30-60 cm derinlikten alınanlardan ise 9 tanesinin hafif tuzlu olduğu görülmüştür.

Bursa ilinde şeftali bahçeleri üzerinde Başar ve ark. (1997) tarafından yapılan çalışmada da tuzluluk yönünden topraklarda herhangi bir sorunun bulunmadığı belirtilmiştir.

Batmaz (2019) Bursa ili Orhangazi ilçesi kivi bahçesi topraklarının elektriksel iletkenlik değerlerinin 124,00–674,00 $\mu\text{S cm}^{-1}$ arasında değiştiğini ortalama değerin ise 282,26 $\mu\text{S cm}^{-1}$ olduğunu bildirmiştir.

Konuyla ilgili diğer yapılmış olan çalışmalarda tuzluluk sorunu bildirilmemiştir. (Katkat ve ark. 1994, Öztürk ve ark. 1996, Başar 2000, Özgüven 2000, Başar 2003, Çelik 2006, Çelik ve Urhan 2020, Seçkin 2021).

Çizelge 4.3. EC analizi verileri

Bahçe No	Derinlik(cm)	EC, ($\mu\text{S cm}^{-1}$)	EC, ($\mu\text{S cm}^{-1}$)*	Değerlendirme
1	0-30	167,90	<200	Tuzsuz
	30-60	123,70	200-400	Hafif Tuzlu
2	0-30	221,67	600-1000	Orta Tuzlu
	30-60	118,50	>1000	Çok Tuzlu
3	0-30	183,23	Uyanöz (2012)*	
	30-60	107,17		
4	0-30	107,00		
	30-60	76,93		
5	0-30	115,67		
	30-60	129,83		
6	0-30	186,07		
	30-60	248,33		
7	0-30	183,03		
	30-60	276,33		
8	0-30	392,00		
	30-60	269,00		
9	0-30	294,00		
	30-60	214,00		
10	0-30	238,00		
	30-60	240,33		
11	0-30	238,67		
	30-60	146,83		
12	0-30	210,00		
	30-60	67,83		
13	0-30	421,33		
	30-60	442,00		
14	0-30	418,00		
	30-60	462,67		
15	0-30	232,33		
	30-60	176,23		
16	0-30	482,00		
	30-60	541,00		
17	0-30	323,33		
	30-60	254,00		
18	0-30	259,67		
	30-60	174,00		
19	0-30	318,33		
	30-60	198,03		
20	0-30	188,97		
	30-60	158,00		
Min.	0-30	107,00		
	30-60	67,83		
Max.	0-30	482,00		
	30-60	541,00		
Ort.	0-30	259,06		
	30-60	221,24		

4.1.3. Kireç

Toprakların kireç (CaCO_3) içerikleri Çizelge 4.4’de sunulmuş, değerlendirmeler Ülgen ve Yurtsever (1995)’e göre yapılmıştır.

Deveci armudu bahçelerinin 0-30 cm derinlikteki kireç içerikleri % 1,60 - 11,91 arasında değişmekte olup, ortalaması % 6,49 olarak belirlenmiştir. Toprak örneklerinin 30-60 cm derinlikteki kireç içeriklerinin % 4,72- 16,47 arasında değiştiği, ortalama kireç içeriğinin ise % 8,30 olduğu saptanmıştır.

Çizelge 4.4’te yer alan veriler Ülgen ve Yurtsever’e (1995) göre değerlendirildiğinde, toprak örneklerinin kireç değerleri arasında farklılıkların olduğu, ilk derinlikte 5’inin kireçli, 15’inin orta kireçli; toprak örneklerinin ikinci derinlikte ise 1 tanesinin kireçli, 1 tanesinin fazla kireçli ve 18 tanesinin ise orta kireçli oldukları saptanmıştır. Elde edilen sonuçlar Gürel (2013) ve Seçkin (2021)’in armut bahçeleri ile yaptıkları çalışma sonuçları ve Çelik ve Urhan (2020) tarafından yapılan kiraz bahçesi topraklarıyla da benzer olduğu görülmüştür.

Bursa ilinden alınan 1018 adet karma toprak örneğinin % 11,50’sinin kirecsiz olduğu, % 17’sinde çok az, % 19,2’sinde az, % 34,60’ında orta, % 7,50’sinde ise fazla ve % 10,20’sinde çok fazla düzeyde kireç olduğu bildirilmiştir (Başar 2001). Bu çalışma ile elde edilen verilerin yörede yapılan diğer çalışmalarla uyumlu olduğu görülmektedir.

Ayva anacına aşılı armutların kireçli ve alkali topraklarda demir noksanlığı göstermeleri nedeniyle zarar gördükleri ifade edilmiş, armutların organik madde içeriği yüksek topraklardan hoşlandıkları için toprakların çiftlik gübresiyle takviye edilmesinin gerekli olduğu belirtilmiştir (Butar 2014). Soylu (1997) da armudun derin, kireç içermeyen ve pH’sı düşük topraklarda kolaylıkla yetiştirilebileceğini bildirmiştir.

Çizelge 4.4. Kireç analizi verileri

Bahçe no	Derinlik (cm)	Kireç (%)	Kireç (%)	Değerlendirme*
1	0-30	7,13	<1	Az kireçli
	30-60	7,93	1- 5	Kireçli
2	0-30	6,33	5- 15	Orta kireçli
	30-60	6,81	15- 25	Fazla kireçli
3	0-30	8,01	> 25	Çok fazla kireçli
	30-60	9,21		
4	0-30	6,01	*Ülgen ve Yurtsever (1995)	
	30-60	5,60		
5	0-30	6,81		
	30-60	7,53		
6	0-30	6,40		
	30-60	8,81		
7	0-30	8,81		
	30-60	9,61		
8	0-30	8,41		
	30-60	8,83		
9	0-30	7,21		
	30-60	8,01		
10	0-30	8,41		
	30-60	8,41		
11	0-30	5,68		
	30-60	7,99		
12	0-30	5,92		
	30-60	5,20		
13	0-30	10,47		
	30-60	10,71		
14	0-30	2,32		
	30-60	4,72		
15	0-30	11,91		
	30-60	16,47		
16	0-30	6,40		
	30-60	9,59		
17	0-30	4,80		
	30-60	9,20		
18	0-30	4,40		
	30-60	5,94		
19	0-30	2,85		
	30-60	9,59		
20	0-30	1,60		
	30-60	5,92		
Min.	0-30	1,60		
	30-60	4,72		
Max.	0-30	11,91		
	30-60	16,47		
Ort.	0-30	6,49		
	30-60	8,30		

4.1.4. Organik madde

Toprakların organik madde miktarları Çizelge 4.5'te sunulmuş, değerlendirmeler Eyüpoğlu (1999)'a göre yapılmıştır.

Deveci armudu bahçelerinin 0-30 cm derinlikteki organik madde içerikleri % 1,03- 3,85 arasında değişmekte olup, ortalaması % 2,21 olarak belirlenmiştir. 30-60 cm derinlikten alınan örneklerin organik madde içeriklerinin % 0,41- 3,16 arasında değiştiği, ortalamasının ise % 1,06 olduğu saptanmıştır.

Çizelge 4.5'te yer alan ortalama veriler Eyüpoğlu(1999)' na göre değerlendirildiğinde, toprakların ilk derinlikte orta derece; ikinci derinlikte az organik madde içerdiği görülmüştür.

Marmara Bölgesi topraklarının % 67,70'inde çok az ve az, % 25,10'unda orta, %7,20'sinde ise iyi ve çok iyi sınıfta organik madde olduğu belirtilmiştir (Taşova ve Akın 2013).

Ülkemiz topraklarının organik madde içeriklerinin Karadeniz Bölgesi dışında düşük olduğu ve % 65'inin organik madde içeriğinin az ve çok az olduğu Eyüpoğlu (1999) tarafından da ifade edilmiştir.

Bursa ili kolüvyal toprakların organik madde içeriklerinin % 0,53 - % 3,39 arasında değiştiği Tümsavaş (2002) tarafından bildirilmiştir.

Yapılan çalışmalar ile organik madde içeriği il ilgili elde ettiğimiz sonuçlar benzerlik göstermektedir.

Çizelge 4.5. Organik madde analizi verileri

Bahçe no	Derinlik (cm)	Organik Madde, (%)	Organik Madde, (%)	Değerlendirme*
1	0-30	1,85	<1	Çok az
	30-60	0,64	1- 2	Az
2	0-30	1,78	2- 3	Orta
	30-60	0,48	3- 4	İyi
3	0-30	2,60	>4	Yüksek
	30-60	0,55		
4	0-30	1,23	*(Eyüpoğlu 1999)	
	30-60	0,41		
5	0-30	1,23		
	30-60	1,23		
6	0-30	1,98		
	30-60	1,23		
7	0-30	1,50		
	30-60	0,96		
8	0-30	2,94		
	30-60	1,09		
9	0-30	2,26		
	30-60	1,03		
10	0-30	2,60		
	30-60	1,37		
11	0-30	3,01		
	30-60	0,89		
12	0-30	1,44		
	30-60	0,48		
13	0-30	2,41		
	30-60	2,41		
14	0-30	3,85		
	30-60	3,16		
15	0-30	1,03		
	30-60	0,69		
16	0-30	3,64		
	30-60	1,03		
17	0-30	2,20		
	30-60	0,82		
18	0-30	1,51		
	30-60	0,55		
19	0-30	2,89		
	30-60	1,03		
20	0-30	2,27		
	30-60	1,10		
Min.	0-30	1,03		
	30-60	0,41		
Max.	0-30	3,85		
	30-60	3,16		
Ort.	0-30	2,21		
	30-60	1,06		

4.1.5. Tekstür

Toprakların tekstür analiz değerleri Çizelge 4.6'da sunulmuş, değerlendirmeler Eyüpoğlu (1999)'a göre yapılmıştır.

Deveci armudu bahçelerinin ilk derinlikte minimum yüzde (%) kum, silt ve kil değerleri sırasıyla; % 29; % 15 ve % 6,33; maksimum değerlerin ise % 79,67, % 51 ve % 45,67 olduğu görülmüştür. İkinci derinlikteki değerlerin ise sırasıyla % 26,33, % 5,67 ve % 1,33 ve % 94, % 50 ve % 50,33 olduğu görülmüştür.

Çizelge 4.6'da yer alan verilere göre ilk derinlikten alınan toprak örneklerinin 6'sı tın, 6'sı kumlu tın, 3 tanesi kumlu killi tın, 2 tanesi kil, 1 tanesi siltli tın, 1 tanesi tınlı kum ve 1 tanesi kumlu kil bünye sahiptir. İkinci derinlikten alınanların ise 8 tanesinin kumlu tın, 7 tanesinin tın ve birer tanesinin tınlı kum, kil, killi tın, siltli tın ve kum bünyeye sahip olduğu görülmüş, genel olarak orta bünyeli olarak değerlendirilmiştir.

Soylu (1997) şeftali ve armut'un kumlu-tın'dan killi-tın bünyeli topraklara kadar farklı bünyeli topraklarda yetiştirilebileceğini bildirmiştir.

Uysal ve ark (2017)'nin yapmış olduğu çalışmada; toprakların % 1,50 tınlı kum, % 12,30 kil, %18,50 kumlu killi tın, % 18, 50 kumlu tın, %23,10 tın ve % 26, 20 killi tın bünyeye sahip olduğunu bildirmişlerdir

Gürel (2013), toprakların % 25 tın, % 22 kumlu tın, % 16 kumlu killi tın ve % 14 de kil bünyeye sahip olduğunu bildirmiştir. Çalışmamız ve diğer yapılan çalışmalar arasında genel olarak benzerlik olduğu gözlemlenmiştir.

Çizelge 4.6. Tekstür analizi verileri

Bahçe no	Derinlik (cm)	Kum %	Silt %	Kil %	Bünye
1	0-30	61,33	31,67	7,00	kumlu tın
	30-60	44,00	50,00	6,00	siltli tın
2	0-30	48,00	35,00	17,00	tın
	30-60	66,00	29,00	5,00	kumlu tın
3	0-30	60,00	27,67	12,33	kumlu tın
	30-60	60,67	31,67	7,66	kumlu tın
4	0-30	68,00	23,00	9,00	kumlu tın
	30-60	82,00	14,00	4,00	tınlı kum
5	0-30	38,00	51,00	11,00	siltli tın
	30-60	32,00	47,00	21,00	tın
6	0-30	40,00	45,00	15,00	tın
	30-60	38,66	43,67	17,67	tın
7	0-30	52,67	36,33	11,00	kumlu tın
	30-60	47,00	41,33	11,67	tın
8	0-30	51,00	34,00	15,00	tın
	30-60	72,33	15,34	12,33	kumlu tın
9	0-30	49,67	36,67	13,66	tın
	30-60	62,33	32,00	5,67	kumlu tın
10	0-30	41,67	44,00	14,33	tın
	30-60	37,67	46,67	15,66	tın
11	0-30	79,67	14,00	6,33	tınlı kum
	30-60	55,00	38,00	7,00	kumlu tın
12	0-30	59,00	32,00	9,00	kumlu tın
	30-60	94,00	5,00	1,00	kum
13	0-30	45,66	26,67	27,67	kumlu killi tın
	30-60	44,33	35,33	20,34	tın
14	0-30	29,67	24,66	45,67	kil
	30-60	27,34	22,33	50,33	kil
15	0-30	62,33	16,00	21,67	kumlu killi tın
	30-60	67,34	19,50	13,16	kumlu tın
16	0-30	45,67	15,00	39,33	kumlu kil
	30-60	31,00	31,67	37,33	killi tın
17	0-30	29,00	29,33	41,67	kil
	30-60	49,19	31,50	19,31	tın
18	0-30	57,26	15,43	27,31	kumlu killi tın
	30-60	61,00	30,00	9,00	kumlu tın
19	0-30	45,26	37,43	17,31	tın
	30-60	49,00	35,00	16,00	tın
20	0-30	61,00	25,33	13,67	kumlu tın
	30-60	54,33	38,34	7,33	kumlu tın
Min.	0-30	29,00	14,00	6,33	
	30-60	27,34	5,00	1,00	
Max.	0-30	79,67	51,00	45,67	
	30-60	94,00	50,00	50,33	
Ort.	0-30	51,24	30,01	18,75	
	30-60	53,76	31,87	14,37	

4.2. Toprakların Kimi Besin Elementi Analiz Verileri

Araştırmada yer alan toprakların kimi bitki besin elementi içerikleri ile minimum, maksimum ve ortalamaları Çizelge 4.7’de sunulmuş, sonuçların değerlendirilmesi maddeler halinde yapılmıştır.

Çizelge 4.7. Toprakların kimi bitki besin elementi analizi verileri

Bahçe no	Derinlik cm	N, %	P, mg kg ⁻¹	K, mg kg ⁻¹	Ca, mg kg ⁻¹	Mg, mg kg ⁻¹	Na, mg kg ⁻¹	Fe, mg kg ⁻¹	Cu, mg kg ⁻¹	Zn, mg kg ⁻¹	Mn, mg kg ⁻¹	B, mg kg ⁻¹
1	0-30	0,085	27,28	100,72	4093	108,92	72,48	15,67	20,75	2,10	7,12	0,34
	30-60	0,036	3,14	40,833	4525	169,93	73,16	12,62	3,47	0,43	4,88	0,07
2	0-30	0,110	15,07	119,44	4721	152,37	86,77	12,51	22,86	1,17	9,80	0,37
	30-60	0,026	2,17	24,50	4445	124,03	72,48	9,65	2,54	0,21	3,88	0,02
3	0-30	0,126	69,44	169,46	4421	152,85	80,64	16,89	38,09	4,14	8,30	0,49
	30-60	0,034	5,48	48,32	4711	185,59	79,28	11,40	3,27	0,32	4,68	0,12
4	0-30	0,066	48,31	72,14	3683	103,03	60,57	21,96	10,54	2,43	4,74	0,48
	30-60	0,015	9,66	24,16	3451	79,03	52,06	9,30	1,52	0,44	8,27	0,16
5	0-30	0,072	11,39	108,55	4565	183,14	94,26	9,19	13,10	0,50	4,29	0,54
	30-60	0,068	4,51	87,79	5123	332,11	97,66	12,16	7,23	0,32	6,66	0,34
6	0-30	0,097	10,44	96,64	4361	183,91	94,60	17,12	23,21	2,29	9,57	0,54
	30-60	0,060	1,53	69,42	4978	393,38	108,21	10,45	7,08	0,40	6,97	0,28
7	0-30	0,071	17,23	96,98	4324	209,53	74,18	12,05	17,17	1,99	5,87	0,37
	30-60	0,032	2,55	44,58	4673	363,78	85,41	12,00	5,07	0,42	4,51	0,21
8	0-30	0,170	87,82	141,89	4503	286,67	98,34	33,91	60,93	4,69	4,72	0,75
	30-60	0,055	16,58	62,95	4279	240,33	87,11	9,51	8,50	0,68	2,65	0,31
9	0-30	0,135	2,86	170,82	4284	206,64	91,53	19,56	24,31	3,28	6,54	0,67
	30-60	0,062	1,02	28,58	4085	302,63	110,93	10,32	1,54	0,27	2,65	0,22
10	0-30	0,137	16,91	104,12	4928	255,20	88,81	20,64	16,54	1,17	4,96	0,42
	30-60	0,086	7,12	60,91	5200	310,08	96,30	23,05	7,75	0,45	4,13	0,23
11	0-30	0,177	78,75	194,98	3164	151,75	61,25	15,26	38,19	4,50	7,78	0,71
	30-60	0,044	30,54	39,47	4065	131,40	84,39	6,70	2,87	0,37	2,92	0,22
12	0-30	0,104	53,29	70,78	3702	109,04	63,97	11,43	21,87	3,28	5,19	0,25
	30-60	0,024	1,109	7,88	3012	40,36	40,15	5,55	0,61	0,21	1,12	0,01
13	0-30	0,128	26,73	88,81	5338	314,64	124,20	32,61	7,44	1,09	12,55	0,45
	30-60	0,123	6,214	63,29	5229	258,46	120,46	32,19	9,39	0,79	14,55	0,26
14	0-30	0,192	13,80	170,82	621	435,69	122,50	42,95	12,42	1,53	10,28	0,72
	30-60	0,153	5,57	115,35	836	617,75	149,38	42,36	8,03	0,46	9,17	0,35
15	0-30	0,058	6,19	83,71	4743	236,92	117,39	12,97	2,99	0,59	7,03	0,27
	30-60	0,037	2,11	40,83	4446	190,98	108,21	12,52	2,20	0,30	4,09	0,10
16	0-30	0,232	36,05	590,04	4791	753,69	205,52	11,74	14,12	2,10	7,02	1,43
	30-60	0,059	5,165	140,53	4161	1468,7	160,27	6,72	3,19	0,19	3,43	0,64
17	0-30	0,118	52,06	279,70	4893	305,97	97,99	6,68	12,66	0,88	4,53	0,55
	30-60	0,056	8,76	63,63	5326	289,47	95,96	4,93	1,45	0,04	4,17	0,36
18	0-30	0,085	27,39	64,65	4498	312,78	78,60	12,63	9,02	0,44	3,79	0,57
	30-60	0,032	4,64	18,37	4250	397,50	74,52	12,49	1,54	0,06	3,65	0,11
19	0-30	0,185	39,85	121,14	4995	240,30	74,52	12,93	19,42	1,56	5,24	0,49
	30-60	0,067	5,78	39,13	5035	294,54	87,45	5,64	3,28	0,14	2,85	0,10
20	0-30	0,145	48,11	108,55	2581	127,70	58,87	12,29	21,74	2,08	3,35	0,63
	30-60	0,064	8,23	29,26	4360	151,62	74,18	7,99	3,29	0,24	3,59	0,14
Min.	0-30	0,058	2,86	64,65	621	103,03	58,87	6,68	2,99	0,44	3,16	0,25
	30-60	0,015	1,02	7,83	836	40,36	52,06	5,55	0,61	0,04	1,12	0,01
Max.	0-30	0,232	87,82	590,04	5338	753,69	205,52	42,95	60,93	4,69	13,55	1,43
	30-60	0,153	30,54	140,53	5326	1468,7	160,27	42,36	9,39	0,79	14,55	0,64
Ort.	0-30	0,125	34,45	147,70	4160	241,54	92,35	17,55	20,37	2,09	6,63	0,55
	30-60	0,057	6,59	52,49	4309	317,09	92,88	12,88	4,19	0,34	4,94	0,21

4.2.1. Toprakta toplam azot

Toprakların toplam azot analizi verileri Çizelge 4.8'de sunulmuş, FAO (1990)'a göre değerlendirilmiştir.

Deveci armudu bahçelerinin 0-30 cm derinlikteki azot (N) içerikleri % 0,058 - 0,232 arasında, ortalaması % 0,125 olarak belirlenmiştir. Toprak örneklerinin 30-60 cm derinlikteki azot (N) içerikleri ise % 0,015 - 0,153 arasında olup, ortalama azot (N) içerikleri % 0,057 olarak belirlenmiştir.

Bahçelerin Çizelge 4.8'de yer alan azot (N) analiz sonuçlarına göre, ilk derinlikte 6'sının az, 10'unun yeterli, 4'ünün fazla; ikinci derinlikte 9'unun çok az, 9'unun az ve geriye kalan 2 tanesinin de yeterli seviyede azot içerdiği görülmüştür.

Gürel (2013) yapmış olduğu çalışmada, toprak örneklerinin ilk derinlikte ortalama azot içeriklerini % 0,13; ikinci derinlikte ise % 0,07 olarak bildirmiştir.

Batmaz (2019) kivi bahçesi topraklarının ortalama azot değerini % 0,08 şeklinde ifade etmiştir.

Çelik ve Urhan (2020) Keles ilçesi kiraz bahçesi topraklarının N miktarını 0-30 cm derinliğinde % 0,10 ve 30-60 cm derinliğinde ise % 0,086 olarak bildirmiştir.

Yörede yapılan benzer çalışmalarda toprak N seviyelerinin derinliğe bağlı olarak azaldığı belirtilmiştir (Seçkin 2021). Araştırmacının elde ettiği ortalama değerlerin çalışma sonuçlarımızla benzerlik gösterdiği tespit edilmiştir.

Çizelge 4.8. Toprakların toplam azot (N) analizi verileri

Bahçe no	Derinlik cm	N (%)	N (%)	*Değerlendirme
1	0-30	0,085	< 0,045	Çok az
	30-60	0,036	0,045- 0,090	Az
2	0-30	0,110	0,090- 0,170	Yeterli
	30-60	0,026	0,170- 0,320	Fazla
3	0-30	0,126	>0,320	Çok fazla
	30-60	0,034		*FAO (1990)
4	0-30	0,066		
	30-60	0,015		
5	0-30	0,072		
	30-60	0,068		
6	0-30	0,097		
	30-60	0,060		
7	0-30	0,071		
	30-60	0,032		
8	0-30	0,170		
	30-60	0,055		
9	0-30	0,135		
	30-60	0,062		
10	0-30	0,137		
	30-60	0,086		
11	0-30	0,177		
	30-60	0,044		
12	0-30	0,104		
	30-60	0,024		
13	0-30	0,128		
	30-60	0,123		
14	0-30	0,192		
	30-60	0,153		
15	0-30	0,058		
	30-60	0,037		
16	0-30	0,232		
	30-60	0,059		
17	0-30	0,118		
	30-60	0,056		
18	0-30	0,085		
	30-60	0,032		
19	0-30	0,185		
	30-60	0,067		
20	0-30	0,145		
	30-60	0,064		
Min.	0-30	0,058		
	30-60	0,015		
Max.	0-30	0,232		
	30-60	0,153		
Ort.	0-30	0,125		
	30-60	0,057		

4.2.2. Toprakta fosfor

Toprak örneklerinin yararılı fosfor analizi verileri Çizelge 4.9'da sunulmuş, değerdendirmeler FAO (1990)'a göre yapılmıştır.

Deveci armudu bahçelerinin 0-30 cm derinlikteki P içerikleri 2,86 - 87,82 mg kg⁻¹ arasında, ortalaması 34,45 mg kg⁻¹ olarak bulunmuştur. İkinci derinlikten alınan toprak örneklerinin fosfor içerikleri ise 1,02 - 30,54 mg kg⁻¹ arasında, ortalaması 6,59 mg kg⁻¹ olarak bulunmuştur. Çizelge 4.9'da yer alan veriler FAO (1990)'a göre değerdendirildiğinde, ilk derinlikte 2'si az, 6'sı yeterli, 11'i fazla, 1'i çok fazla seviyede fosfor içermektedir. İkinci derinlikte 5'inin çok az, 10'unun az, 4'ünün yeterli ve 1'inin fazla seviyede P içerdiği görülmüştür. Derinlik arttıkça fosfor içeriğinde azalma olduğu görülmüştür.

Benzer durum Gürel (2013) tarafından yapılan diğer çalışmada da gözlenmiş, ilk derinlikte 29,06 mg kg⁻¹ ve ikinci derinliğinde ise 5,13 mg kg⁻¹ P bulunduğı bildirilmiştir.

Bursa ili topraklarının verimlilik durumlarının incelendiğı çalışmasında Başar (2001) topraklarda yüksek, orta ve çok düşük düzeyde fosfor bulunduğunu belirtmiştir.

Bursa ilinde bir diğer çalışmada topraklarda az, orta, yüksek ve çok yüksek miktarlarda fosfor belirlenmiştir (Anonymous, 1983).

İl genelinde fosforun az, orta ve yüksek bulunması toprak özellikleri yanı sıra üreticilerin toprak analizlerine dayalı yeteri kadar fosforlu gübreleme yapmadıklarını düşündürmektedir.

Çizelge 4.9. Toprakların fosfor (P) analizi verileri

Bahçe no	Derinlik cm	P, mg kg ⁻¹	P (mg kg ⁻¹)	Değerlendirme
1	0-30	27,28	<2,5	Çok az
	30-60	3,14	2,5- 8,0	Az
2	0-30	15,07	8,0- 25	Yeterli
	30-60	2,17	25- 80	Fazla
3	0-30	69,44	>80	Çok fazla
	30-60	5,48		*FAO (1990)
4	0-30	48,31		
	30-60	9,66		
5	0-30	11,39		
	30-60	4,51		
6	0-30	10,44		
	30-60	1,53		
7	0-30	17,23		
	30-60	2,55		
8	0-30	87,82		
	30-60	16,58		
9	0-30	2,86		
	30-60	1,02		
10	0-30	16,91		
	30-60	7,12		
11	0-30	78,75		
	30-60	30,54		
12	0-30	53,29		
	30-60	1,109		
13	0-30	26,73		
	30-60	6,214		
14	0-30	13,80		
	30-60	5,57		
15	0-30	6,19		
	30-60	2,11		
16	0-30	36,05		
	30-60	5,165		
17	0-30	52,06		
	30-60	8,76		
18	0-30	27,39		
	30-60	4,64		
19	0-30	39,85		
	30-60	5,78		
20	0-30	48,11		
	30-60	8,23		
Min.	0-30	2,86		
	30-60	1,02		
Max.	0-30	87,82		
	30-60	30,54		
Ort.	0-30	34,45		
	30-60	6,59		

4.2.3. Toprakta potasyum

Toprakların potasyum analizi verileri Çizelge 4.10'da sunulmuş, değerlendirmeler Sillanpaa (1990)'a göre yapılmıştır.

Deveci armudu bahçelerinin 0-30 cm derinlikteki ekstrakte edilebilir potasyum içerikleri 64,65 - 590,04 mg kg⁻¹ arasında değişmekte olup, ortalaması 147,70 mg kg⁻¹ olarak belirlenmiştir. İkinci derinlikte ise 7,83 - 140,53 mg kg⁻¹ arasında değişmekte olup, ortalaması 52,49 mg kg⁻¹ olarak belirlenmiştir. Çizelge 4.9'da yer alan veriler Sillanpaa (1990)'a göre değerlendirildiğinde, ilk derinlikte 11'inin az, 8'inin yeterli, 1'inin fazla; ikinci derinlikte 12'sinin çok az, 6'sının az, 2'sinin yeterli seviyede potasyum içerdikleri tespit edilmiş, derinliğin arttıkça K içeriğinin azaldığı gözlemlenmiştir.

Seçkin (2021) tarafından yapılan çalışmada vejetasyon sonu toprakların K içerikleri derinliğe 1. derinlik 0-30 cm, 2. derinlik 30-60 cm ve 3. derinlik 60-90 cm bağlı olarak ortalama 322,73 - 224,73 mg kg⁻¹ ve 150,71 mg kg⁻¹ şeklinde bulunmuştur.

Bursa yöresinde armut yetiştirilen toprakların değişebilir potasyum içeriklerinin genel anlamda düşük ve yetersiz seviyede olduğu Gürel (2013) tarafından ifade edilmiş, çalışma bulgularımızla benzer olduğu görülmüştür.

Bursa yöresi topraklarının yaklaşık yarısının yüksek, geriye kalanının orta, düşük, çok düşük ve oldukça iyi düzeylerde alınabilir potasyum içerdikleri Başar (2001) tarafından tespit edilmiştir.

Bursa yöresi ile ilgili bir başka çalışmada Tümsavaş (2002), toprakların % 64'ünde yüksek, geri kalanında ise düşük düzeyde değişebilir potasyum bulunduğunu belirtmiştir.

Çelik ve Urhan (2020) toprak potasyum içeriklerini derinliğe bağlı olarak 33,326 - 33,202 mg kg⁻¹ arasında bildirmiştir. Batmaz (2019), Orhangazi kivi bahçesi

topraklarının ekstrakte edilebilir potasyum içeriklerinin ortalama 102 mg kg⁻¹ olduğunu ifade etmiştir.

Çizelge 4.10. Toprakların potasyum (K) analizi verileri

Bahçe no	Derinlik cm	K, mg kg ⁻¹	K (mg kg ⁻¹)	Değerlendirme
1	0-30	100,72	<50	Çok az
	30-60	40,833	50- 110	Az
2	0-30	119,44	110- 290	Yeterli
	30-60	24,50	290- 1000	Fazla
3	0-30	169,46	>1000	Çok fazla
	30-60	48,32	*Sillanpaa (1990)	
4	0-30	72,14		
	30-60	24,16		
5	0-30	108,55		
	30-60	87,79		
6	0-30	96,64		
	30-60	69,42		
7	0-30	96,98		
	30-60	44,58		
8	0-30	141,89		
	30-60	62,95		
9	0-30	170,82		
	30-60	28,58		
10	0-30	104,12		
	30-60	60,91		
11	0-30	194,98		
	30-60	39,47		
12	0-30	70,78		
	30-60	7,88		
13	0-30	88,81		
	30-60	63,29		
14	0-30	170,82		
	30-60	115,35		
15	0-30	83,71		
	30-60	40,83		
16	0-30	590,04		
	30-60	140,53		
17	0-30	279,70		
	30-60	63,63		
18	0-30	64,65		
	30-60	18,37		
19	0-30	121,14		
	30-60	39,13		
20	0-30	108,55		
	30-60	29,26		
Min.	0-30	64,65		
	30-60	7,83		
Max.	0-30	590,04		
	30-60	140,53		
Ort.	0-30	147,70		
	30-60	52,49		

Yapılan farklı çalışmalardan elde edilen farklı sonuçlardan da anlaşılacağı üzere yöre topraklarının potasyum içeriklerinin değişkenlik gösterdiği, buna neden olarak toprak özellikleri yanı sıra toprak analizlerine dayalı olarak yapılmayan gübrelemelerden de kaynaklanmaktadır. Bu durumda mutlaka toprak analizine dayalı ve bitkilerin kaldırdığı besin elementlerinin de göz önünde bulundurularak hesaplanan bir gübreleme uygulaması yapılması gerekmektedir.

4.2.4. Toprakta kalsiyum

Toprakların kalsiyum analizi verileri Çizelge 4.11'de sunulmuş, değerlendirmeler Sillanpaa (1990)'a göre yapılmıştır.

Deveci armudu bahçelerinin 0-30 cm derinlikteki kalsiyum içerikleri 621 - 5338 mg kg⁻¹ arasında, ortalama 4160 mg kg⁻¹ olarak, ikinci derinlikte ise 836 - 5326 mg kg⁻¹ arasında değişmekte olup, ortalama 4309 mg kg⁻¹ olarak belirlenmiştir.

Çizelge 4.11'de yer alan veriler Sillanpaa (1990)' ya göre değerlendirildiğinde, ilk derinlikte 1'inin az, 2'sinin yeterli, 17'sinin fazla; ikinci derinlikte 1'inin az, 2'sinin yeterli ve 17'sinin fazla seviyede kalsiyum içerdikleri tespit edilmiştir.

Seçkin (2021), derinliğe 1. derinlik 0-30 cm, 2. derinlik 30-60 cm ve 3. derinlik 60-90 cm bağlı olarak toprak örneklerine ait ekstrakte edilebilir kalsiyum içeriklerinin vejetasyon başlangıcı sırası ile 4877, 5927 ve 6991 mg kg⁻¹, vejetasyon sonu 6391, 7665 ve 7925 mg kg⁻¹ olduğunu ifade etmiştir. Toprak örneklerinin ortalama Ca değerleri bakımından fazla sınıfta yer aldığını bildirmiştir.

Çelik ve Urhan (2020), kiraz bahçeleri topraklarının kalsiyum değerlerini ilk derinlikte 6215 - 10835 mg kg⁻¹ arasında, ikinci derinlikte ise 6270 - 10549 mg kg⁻¹ arasında belirlemiş, toprakların sınır değer üzerinde kalsiyum içerdiğini vurgulamıştır. Benzer başka çalışmada kivi bahçesi toprak örneklerinin kalsiyum içerikleri Batmaz (2019) tarafından 1639,0 - 7546,0 mg kg⁻¹ arasında bulunmuştur.

Çizelge 4.11. Toprakların kalsiyum (Ca) analizi verileri

Bahçe no	Derinlik cm	Ca (mg kg ⁻¹)	Ca (mg kg ⁻¹)	Değerlendirme
1	0-30	4093	< 238	Çok az
	30-60	4525	238- 1150	Az
2	0-30	4721	1150- 3500	Yeterli
	30-60	4445	3500-10000	Fazla
3	0-30	4421	> 10000	Çok fazla
	30-60	4711	* Sillanpaa (1990)	
4	0-30	3683		
	30-60	3451		
5	0-30	4565		
	30-60	5123		
6	0-30	4361		
	30-60	4978		
7	0-30	4324		
	30-60	4673		
8	0-30	4503		
	30-60	4279		
9	0-30	4284		
	30-60	4085		
10	0-30	4928		
	30-60	5200		
11	0-30	3164		
	30-60	4065		
12	0-30	3702		
	30-60	3012		
13	0-30	5338		
	30-60	5229		
14	0-30	621		
	30-60	836		
15	0-30	4743		
	30-60	4446		
16	0-30	4791		
	30-60	4161		
17	0-30	4893		
	30-60	5326		
18	0-30	4498		
	30-60	4250		
19	0-30	4995		
	30-60	5035		
20	0-30	2581		
	30-60	4360		
Min.	0-30	621		
	30-60	836		
Max.	0-30	5338		
	30-60	5326		
Ort.	0-30	4160		
	30-60	4309		

Başka bir çalışmada Bursa ili topraklarının kalsiyum içerikleri Tümsavaş ve Aksoy (2008) tarafından 14,91 - 50,22 me 100g⁻¹ arasında belirlenmiş, toprakların değişebilir kalsiyum içerikleri yönünden iyi düzeyde olduğu bildirilmiştir. Yapılan önceki çalışma sonuçları ile çalışmamızdan elde edilen değerlerin birbirleri ile uyumlu olduğu görülmüştür.

4.2.5. Toprakta magnezyum

Toprakların magnezyum analizi verileri Çizelge 4.12'de sunulmuş, değerlendirmeler Sillanpaa (1990)'a göre yapılmıştır.

Deveci armudu bahçelerinin 0-30 cm derinlikteki magnezyum içerikleri 103,03 - 753,69 mg kg⁻¹ arasında değişmekte olup, ortalama magnezyum 241,54 mg kg⁻¹ olarak belirlenmiştir. İkinci derinlikte magnezyum içerikleri ise 40,36 - 1468,7 mg kg⁻¹ arasında değişmekte olup, ortalama magnezyum 317,09 mg kg⁻¹ olarak belirlenmiştir. Çizelge 4.12'de yer alan veriler Sillanpaa (1990)' ya göre değerlendirildiğinde, ilk derinlikte 7'sinin az, 12'sinin yeterli, 1'inin fazla; ikinci derinlikte 1'inin çok az, 4'ünün az, 13'ünün yeterli ve 2'sinin fazla seviyede magnezyum içerdikleri tespit edilmiştir.

Çelik ve Urhan (2020), benzer olarak derinlik arttıkça toprakların magnezyum içeriklerinde artış olduğunu bildirmiştir. Yaptığımız çalışmanın tersine Seçkin (2021), Batmaz (2019) ve Gürel (2013) yaptıkları çalışmalarda derinliğe bağlı olarak toprakların Mg içeriklerinde azalmaların olduğunu saptamıştır. Toprakların yapısal durumu, bölge ve iklime dayalı değişimler ve toprak analizlerine göre yapılmayan gübreleme sonuçlar arasında farklılığa neden olabilecek etmenler olarak düşünülmektedir.

Çizelge 4.12. Toprakların magnezyum (Mg) analizi verileri

Bahçe no	Derinlik cm	Mg (mg kg ⁻¹)	Mg (mg kg ⁻¹)	Değerlendirme
1	0-30	108,92	< 50	Çok az
	30-60	169,93	50- 160	Az
2	0-30	152,37	160- 480	Yeterli
	30-60	124,03	480- 1500	Fazla
3	0-30	152,85	> 1500	Çok fazla
	30-60	185,59	* Sillanpaa (1990)	
4	0-30	103,03		
	30-60	79,03		
5	0-30	183,14		
	30-60	332,11		
6	0-30	183,91		
	30-60	393,38		
7	0-30	209,53		
	30-60	363,78		
8	0-30	286,67		
	30-60	240,33		
9	0-30	206,64		
	30-60	302,63		
10	0-30	255,20		
	30-60	310,08		
11	0-30	151,75		
	30-60	131,40		
12	0-30	109,04		
	30-60	40,36		
13	0-30	314,64		
	30-60	258,46		
14	0-30	435,69		
	30-60	617,75		
15	0-30	236,92		
	30-60	190,98		
16	0-30	753,69		
	30-60	1468,7		
17	0-30	305,97		
	30-60	289,47		
18	0-30	312,78		
	30-60	397,50		
19	0-30	240,30		
	30-60	294,54		
20	0-30	127,70		
	30-60	151,62		
Min.	0-30	103,03		
	30-60	40,36		
Max.	0-30	753,69		
	30-60	1468,7		
Ort.	0-30	241,54		
	30-60	317,09		

4.2.6. Toprakta sodyum

Toprakların sodyum analizi verileri Çizelge 4.13'te sunulmuş, değerlendirmeler Jackson (1962) ve Sönmez (2003) tarafından bildirilen sınır değerlere göre yapılmıştır.

Çizelge 4.13. Toprakların sodyum (Na) analizi verileri

Bahçe no	Derinlik cm	Na (mg kg ⁻¹)	Na (mg	Değerlendirme
1	0-30	72,48	<46	Yeterli (Jackson 1962)
	30-60	73,16	430-2300	Duyarlı bitkiler için sınır değer (Sönmez 2003)
2	0-30	86,77		
	30-60	72,48		
3	0-30	80,64		
	30-60	79,28		
4	0-30	60,57		
	30-60	52,06		
5	0-30	94,26		
	30-60	97,66		
6	0-30	94,60		
	30-60	108,21		
7	0-30	74,18		
	30-60	85,41		
8	0-30	98,34		
	30-60	87,11		
9	0-30	91,53		
	30-60	110,93		
10	0-30	88,81		
	30-60	96,30		
11	0-30	61,25		
	30-60	84,39		
12	0-30	63,97		
	30-60	40,15		
13	0-30	124,20		
	30-60	120,46		
14	0-30	122,50		
	30-60	149,38		
15	0-30	117,39		
	30-60	108,21		
16	0-30	205,52		
	30-60	160,27		
17	0-30	97,99		
	30-60	95,96		
18	0-30	78,60		
	30-60	74,52		
19	0-30	74,52		
	30-60	87,45		
20	0-30	58,87		
	30-60	74,18		
Min.	0-30	58,87		
	30-60	52,06		
Max.	0-30	205,52		
	30-60	160,27		
Ort.	0-30	92,35		
	30-60	92,88		

Deveci armudu bahçelerinin 0-30 cm derinlikteki sodyum içerikleri 58,87 - 205,52 mg kg⁻¹ arasında değişmekte olup, ortalama sodyum 92,35 mg kg⁻¹ olarak belirlenmiştir. 30-60 cm derinlikte sodyum 52,06 - 160,27 mg kg⁻¹ arasında değişmekte olup, ortalama sodyum 92,88 mg kg⁻¹ olarak belirlenmiştir.

Çizelge 4.13'te yer alan sodyum (Na) değerlerine göre toprakların yeterli seviyede Na içeriğine sahip oldukları saptanmıştır. Sönmez(2003)'e göre değerlendirildiğinde toprak örnekleri yeterli seviyede sodyum içermekte olup, toprakların Na içeriğinin duyarlı bitki sınır değerinin üzerinde ekstrem değerlere ulaşmadığı görülmüştür.

Seçkin (2021) yapmış olduğu çalışmada vejetasyon başlangıcında toprakların ortalama Na düzeylerinin derinliğe 1. derinlik 0-30 cm, 2. derinlik 30-60 cm ve 3. derinlik 60-90 cm bağlı olarak sırasıyla 112,96 - 123,69 ve 131,63 mg kg⁻¹ olduğunu saptamıştır. Vejetasyon sonrasındaki ortalama değerlerde artış gözlenmiş ve sırasıyla 139,03, 150,43 ve 160,63 mg kg⁻¹ olarak bildirilmiştir. Çalışmadan elde edilen sonuçlarla elektriksel iletkenlik değerlerinin de uyumlu olduğu görülmüştür.

4.2.7. Toprakta demir

Toprakların demir analizi verileri Çizelge 4.14'te sunulmuş, değerlendirmeler FAO (1990)'a göre yapılmıştır.

Deveci armudu bahçelerinin 0-30 cm derinlikteki DTPA ile ekstrakte edilebilir demir (Fe) içerikleri 6,68 - 42,95 mg kg⁻¹ arasında ve ortalama 17,55 mg kg⁻¹ olarak belirlenmiştir. İkinci derinlikte ise 5,55 - 42,36 mg kg⁻¹ arasında değişmekte olup, ortalama 12,88 mg kg⁻¹ olarak belirlenmiştir.

Çizelge 4.14'te yer alan verilere göre, tüm bahçelerin sınır değerinin üzerinde demir içerdikleri görülmüştür.

Çizelge 4.14. Toprakların demir (Fe) analizi verileri

Bahçe no	Derinlik cm	Fe (mg kg ⁻¹)	Fe (mg kg ⁻¹)	Değerlendirme
1	0-30	15,67	< 2,5	Az
	30-60	12,62	2,5- 4,5	Orta
2	0-30	12,51	> 4,5	Yüksek
	30-60	9,65	*Lindsay ve Norwel (1978)	
3	0-30	16,89		
	30-60	11,40		
4	0-30	21,96		
	30-60	9,30		
5	0-30	9,19		
	30-60	12,16		
6	0-30	17,12		
	30-60	10,45		
7	0-30	12,05		
	30-60	12,00		
8	0-30	33,91		
	30-60	9,51		
9	0-30	19,56		
	30-60	10,32		
10	0-30	20,64		
	30-60	23,05		
11	0-30	15,26		
	30-60	6,70		
12	0-30	11,43		
	30-60	5,55		
13	0-30	32,61		
	30-60	32,19		
14	0-30	42,95		
	30-60	42,36		
15	0-30	12,97		
	30-60	12,52		
16	0-30	11,74		
	30-60	6,72		
17	0-30	6,68		
	30-60	4,93		
18	0-30	12,63		
	30-60	12,49		
19	0-30	12,93		
	30-60	5,64		
20	0-30	12,29		
	30-60	7,99		
Min.	0-30	6,68		
	30-60	5,55		
Max.	0-30	42,95		
	30-60	42,36		
Ort.	0-30	17,55		
	30-60	12,88		

Batmaz (2019) tarafından yapılan çalışmada toprak örneklerinin demir içerikleri ortalamasının 3,11 mg kg⁻¹ olduğunu, Gürel (2013) ise Fe düzeylerini ilk ve ikinci derinliklerde 8,95 mg kg⁻¹, üçüncü derinlikte ise 5,86 mg kg⁻¹ olarak bildirmiştir. Çelik ve Urhan (2020) ise ilk derinlikte 3,39 mg kg⁻¹, ikinci derinlikte 4,41 mg kg⁻¹ olarak

belirtmiştir. Sönmez ve ark. (2018), Türkiye topraklarının % 76,84'ünün demir içeriklerinin DTPA yöntemine göre bildirilen sınır değere göre iyi seviyede olduğunu belirtmişlerdir. Çalışmamız sonuçları diğer çalışmalar ile paralellik göstermektedir.

4.2.8. Toprakta bakır

Toprakların bakır analizi verileri Çizelge 4.15'te sunulmuş, değerlendirmeler FAO (1990)'a göre yapılmıştır.

Deveci armudu bahçelerinin 0-30 cm derinlikteki DTPA ile ekstrakte edilebilir bakır (Cu) içerikleri 2,99 - 60,93 mg kg⁻¹ arasında ve ortalama 20,37mg kg⁻¹ olarak belirlenmiştir. İkinci derinlikte ise 0,61 - 9,39 mg kg⁻¹ arasında değişmekte olup, ortalama 4,19 mg kg⁻¹ olarak belirlenmiştir.

Çizelge 4.15'te yer alan verilere göre, tüm bahçelerin yüksek oranda bakır içerdikleri görülmüştür. Çalışma yaptığımız bahçelerde derinlikler arasında bakır içeriği bakımından ciddi farklılıklar olduğu ve derinlik arttıkça bakır miktarının azaldığı görülmüştür.

Seçkin (2021), yapmış oldukları çalışmada vejetasyon başlangıcında ve sonrasında bahçelerin bakır içeriklerinin tüm derinliklerde yeterli düzeyde olduğunu, derinlik arttıkça Cu değerlerinde azalma görüldüğünü bildirmiştir.

Çelik ve Urhan (2020), Cu miktarını 2,60 - 3,03 mg kg⁻¹ olarak belirtmiştir. Batmaz (2019) ise araştırma topraklarının ortalama Cu düzeylerini 6,38 mg kg⁻¹ olarak bildirmişlerdir. Çalışmamızdan elde edilen sonuçların diğer çalışmalarla paralellik gösterdiği görülmüştür. Topraklara bakır sülfat ihtiva eden bordo bulamacı uygulamasının yörede bilinçsizce ve fazla miktarda yapılması bakır miktarının yüksek bulunmasına neden olabilmektedir. Önce yapılmış olan çalışmalarda da benzeri sonuç elde edilmiştir (Turan ve ark. 2010).

Çizelge 4.15. Toprakların bakır (Cu) analizi verileri

Bahçe no	Derinlik cm	Cu (mg kg ⁻¹)	Cu (mg kg ⁻¹)	Değerlendirme
1	0-30	20,75	< 0,2	Yetersiz
	30-60	3,47	> 0,2	Yeterli
2	0-30	22,86	*FAO (1990)	
	30-60	2,54		
3	0-30	38,09	*FAO (1990)	
	30-60	3,27		
4	0-30	10,54	*FAO (1990)	
	30-60	1,52		
5	0-30	13,10	*FAO (1990)	
	30-60	7,23		
6	0-30	23,21	*FAO (1990)	
	30-60	7,08		
7	0-30	17,17	*FAO (1990)	
	30-60	5,07		
8	0-30	60,93	*FAO (1990)	
	30-60	8,50		
9	0-30	24,31	*FAO (1990)	
	30-60	1,54		
10	0-30	16,54	*FAO (1990)	
	30-60	7,75		
11	0-30	38,19	*FAO (1990)	
	30-60	2,87		
12	0-30	21,87	*FAO (1990)	
	30-60	0,61		
13	0-30	7,44	*FAO (1990)	
	30-60	9,39		
14	0-30	12,42	*FAO (1990)	
	30-60	8,03		
15	0-30	2,99	*FAO (1990)	
	30-60	2,20		
16	0-30	14,12	*FAO (1990)	
	30-60	3,19		
17	0-30	12,66	*FAO (1990)	
	30-60	1,45		
18	0-30	9,02	*FAO (1990)	
	30-60	1,54		
19	0-30	19,42	*FAO (1990)	
	30-60	3,28		
20	0-30	21,74	*FAO (1990)	
	30-60	3,29		
Min.	0-30	2,99		
	30-60	0,61		
Max.	0-30	60,93		
	30-60	9,39		
Ort.	0-30	20,37		
	30-60	4,19		

4.2.9. Toprakta çinko

Toprakların çinko analizi verileri Çizelge 4.16'da sunulmuş, değerlendirmeler FAO (1990)'a göre yapılmıştır.

Çizelge 4.16. Toprakların çinko (Zn) analizi verileri

Bahçe no	Derinlik cm	Zn (mg kg ⁻¹)	Zn (mg kg ⁻¹)	Değerlendirme
1	0-30	2,10	< 0,2	Çok az
	30-60	0,43	0,2- 0,7	Az
2	0-30	1,17	0,7- 2,4	Yeterli
	30-60	0,21	2,4- 8,0	Fazla
3	0-30	4,14		*FAO (1990)
	30-60	0,32		
4	0-30	2,43		
	30-60	0,44		
5	0-30	0,50		
	30-60	0,32		
6	0-30	2,29		
	30-60	0,40		
7	0-30	1,99		
	30-60	0,42		
8	0-30	4,69		
	30-60	0,68		
9	0-30	3,28		
	30-60	0,27		
10	0-30	1,17		
	30-60	0,45		
11	0-30	4,50		
	30-60	0,37		
12	0-30	3,28		
	30-60	0,21		
13	0-30	1,09		
	30-60	0,79		
14	0-30	1,53		
	30-60	0,46		
15	0-30	0,59		
	30-60	0,30		
16	0-30	2,10		
	30-60	0,19		
17	0-30	0,88		
	30-60	0,04		
18	0-30	0,44		
	30-60	0,06		
19	0-30	1,56		
	30-60	0,14		
20	0-30	2,08		
	30-60	0,24		
Min.	0-30	0,44		
	30-60	0,04		
Max.	0-30	4,69		
	30-60	0,79		
Ort.	0-30	2,09		
	30-60	0,34		

Deveci armudu bahçelerinin 0-30 cm derinlikteki DTPA ile ekstrakte edilebilir çinko (Zn) içerikleri 0,44 - 4,69 mg kg⁻¹ arasında ve ortalama 2,09 mg kg⁻¹ olarak bulunmuştur. 30-60 cm derinlikte ise 0,04 - 0,79 mg kg⁻¹ arasında ve ortalama 0,34 mg kg⁻¹ olarak belirlenmiştir.

Çizelge 4.16'da yer alan çinko analiz sonuçlarına göre, ilk derinlikte toprak örneklerinden 3'ünün az, 11'inin yeterli, 6'sının fazla; ikinci derinlikte toprak örneklerinden 4'ünün çok az, 15'inin az, 1'inin yeterli seviyede çinko içerdikleri tespit edilmiştir. Çalışma yaptığımız bahçelerde çinko içeriğinin ilk derinlikte yeterli, ikinci derinlikte ise yetersiz miktarda olduğu gözlenmiştir.

Yapılan çalışmalardan elde edilen sonuçların çalışmamızla benzer oldukları gözlenmiş, Çinko yönünden yetersiz görülen bahçelerde durumun toprak özellikleri yanı sıra toprak analizlerine dayalı olmayan bilinçsiz ve hatalı gübrelemeden kaynaklandığı düşünülmektedir.

4.2.10. Toprakta mangan

Toprakların mangan analizi verileri Çizelge 4.17'de sunulmuş, değerlendirmeler FAO (1990)'a göre yapılmıştır.

Deveci armudu bahçelerinin 0-30 cm derinlikteki DTPA ile ekstrakte edilebilir mangan (Mn) içerikleri 3,16 - 13,55 mg kg⁻¹ arasında ve ortalama 6,63 mg kg⁻¹ olarak belirlenmiştir. 30-60 cm derinlikte ise 1,12 - 14,55 mg kg⁻¹ arasında ve ortalama 4,94 mg kg⁻¹ olarak belirlenmiştir.

Çizelge 4.17'de yer alan mangan analiz sonuçlarına göre, ilk derinlikte 2'sinin çok az, 18'inin az; ikinci derinlikte 9'unun çok az, 10'unun az, 1'inin yeterli seviyede mangan içerdikleri tespit edilmiş, bahçe topraklarının mangan içeriklerinin yetersiz olduğu gözlenmiştir.

Çizelge 4.17. Toprakların mangan (Mn) analizi verileri

Bahçe no	Derinlik cm	Mn (mg kg ⁻¹)	Mn (mg kg ⁻¹)	Değerlendirme
1	0-30	7,12	<4	Çok az
	30-60	4,88	4- 14	Az
2	0-30	9,80	14- 50	Yeterli
	30-60	3,88	50- 170	Fazla
3	0-30	8,30		*FAO (1990)
	30-60	4,68		
4	0-30	4,74		
	30-60	8,27		
5	0-30	4,29		
	30-60	6,66		
6	0-30	9,57		
	30-60	6,97		
7	0-30	5,87		
	30-60	4,51		
8	0-30	4,72		
	30-60	2,65		
9	0-30	6,54		
	30-60	2,65		
10	0-30	4,96		
	30-60	4,13		
11	0-30	7,78		
	30-60	2,92		
12	0-30	5,19		
	30-60	1,12		
13	0-30	12,55		
	30-60	14,55		
14	0-30	10,28		
	30-60	9,17		
15	0-30	7,03		
	30-60	4,09		
16	0-30	7,02		
	30-60	3,43		
17	0-30	4,53		
	30-60	4,17		
18	0-30	3,79		
	30-60	3,65		
19	0-30	5,24		
	30-60	2,85		
20	0-30	3,35		
	30-60	3,59		
Min.	0-30	3,16		
	30-60	1,12		
Max.	0-30	13,55		
	30-60	14,55		
Ort.	0-30	6,63		
	30-60	4,94		

Gürel (2013) toprakların mangan içeriğini 0-30cm derinliğinde 14,67mg kg⁻¹, 30-60 cm derinliğinde 11,78 mg kg⁻¹ olduğunu belirtmiştir. Çalışmamızda elde edilen sonuçlar araştırmacıların sonuçlarına oranla daha az bulunmuştur.

Seçkin (2021), hasat öncesi ortalama mangan içeriklerini derinliğe bağlı olarak 1. derinlik 0-30 cm, 2. derinlik 30-60 cm ve 3. derinlik 60-90 cm sırası ile 43,76 - 34,09 - 20,58 mg kg⁻¹ ve hasat sonrası ortalama mangan içeriklerini derinliğe bağlı olarak sırası ile 28,09 - 23,99 - 18,37 mg kg⁻¹ şeklinde bildirmiştir. Derinliğe bağlı olarak Mn miktarındaki azalma çalışma sonuçlarımızla uyumlu bulunmuştur.

Çelik ve Urhan (2020), toprak örneklerinin Mn içeriklerinin derinliğe bağlı olarak ortalama 5,20 - 5,73 mg kg⁻¹ olduğunu ifade etmiştir. Çalışmalar arasındaki farklılıkların toprak özellikleri yanı sıra uygulamalar arasındaki farklılıktan kaynaklandığı düşünülmektedir.

4.2.11. Toprakta bor

Toprakların bor analizi verileri Çizelge 4.18'de sunulmuş, değerlendirmeler Miller (1998) ve Eyüpoğlu ve ark. (2000)'e göre yapılmıştır.

Deveci armudu bahçelerinin 0-30 cm derinlikteki B içerikleri 0,25 - 1,43 mg kg⁻¹ arasında değişmekte olup, ortalama bor 0,55 mg kg⁻¹ olarak belirlenmiştir. 30-60 cm derinlikte ise 0,01 - 0,64 mg kg⁻¹ arasında değişmekte olup, ortalama bor 0,21 mg kg⁻¹ olarak belirlenmiştir. Çizelge 4.18'de yer alan bor analiz sonuçları Miller (1998) ve Eyüpoğlu ve ark. (2000)'na göre değerlendirildiğinde, ilk derinlikte 10'unun az, 10'unun yeterli, ikinci derinlikte 19'unun az, 1'inin ise yeterli seviyede bor içerdikleri tespit edilmiştir. Çalışma sonucuna bakıldığında derinlik arttıkça bor içeriğinin düştüğü gözlenmiştir.

Seçkin (2021), vejetasyon başı toprak bor içeriklerini derinliğe bağlı olarak 1. derinlik 0-30 cm, 2. derinlik 30-60 cm ve 3. derinlik 60-90 cm sırası ile 5,28 - 4,67 - 3,56 mg kg⁻¹ olarak ifade etmiştir. Vejetasyon sonunda değerlerin sırası ile 6,38 - 5,90 ve 4,28 mg kg⁻¹ şeklinde arttığını ifade etmiştir.

Gürel (2013), 0-30 cm derinliğinde bor içeriğini 0,62 - 0,42 mg kg⁻¹ olarak bildirmiştir. Sonuçlarımızla araştırmacıların sonuçlarının benzer olduğu görülmüştür.

Çizelge 4.18. Toprakların bor (B) analizi verileri

Bahçe no	Derinlik cm	B (mg kg ⁻¹)	B (mg kg ⁻¹)	Değerlendirme
1	0-30	0,34	< 0,5	Az
	30-60	0,07	0,5-2,0	Yeterli
2	0-30	0,37	2,1-5,0	Fazla
	30-60	0,02	> 5,0	Çok Fazla
3	0-30	0,49	*Eyüpoğlu ve ark. (2000)	* Miller (1998)
	30-60	0,12		
4	0-30	0,48		
	30-60	0,16		
5	0-30	0,54		
	30-60	0,34		
6	0-30	0,54		
	30-60	0,28		
7	0-30	0,37		
	30-60	0,21		
8	0-30	0,75		
	30-60	0,31		
9	0-30	0,67		
	30-60	0,22		
10	0-30	0,42		
	30-60	0,23		
11	0-30	0,71		
	30-60	0,22		
12	0-30	0,25		
	30-60	0,01		
13	0-30	0,45		
	30-60	0,26		
14	0-30	0,72		
	30-60	0,35		
15	0-30	0,27		
	30-60	0,10		
16	0-30	1,43		
	30-60	0,64		
17	0-30	0,55		
	30-60	0,36		
18	0-30	0,57		
	30-60	0,11		
19	0-30	0,49		
	30-60	0,10		
20	0-30	0,63		
	30-60	0,14		
Min.	0-30	0,25		
	30-60	0,01		
Max.	0-30	1,43		
	30-60	0,64		
Ort.	0-30	0,55		
	30-60	0,21		

4.3. Yaprakların Kimi Besin Elementi Analizi Verileri

Deveci armudu yapraklarına ait kimi bitki besin elementi analizi verileri ile minimum, maksimum ve ortalamaları Çizelge 4.19’de sunulmuş, sonuçların değerlendirilmesi maddeler halinde yapılmıştır.

Çizelge 4.19. Yaprakların kimi bitki besin elementi analizi verileri

Bahçe No	N %	P %	K %	Ca %	Mg %	Na %	Fe mg kg ⁻¹	Cu mg kg ⁻¹	Zn mg kg ⁻¹	Mn mg kg ⁻¹	B mg kg ⁻¹
1	1,86	0,13	1,53	1,89	0,26	0,13	107,09	11,16	30,85	44,41	25,20
2	2,04	0,14	1,19	2,60	0,15	0,12	118,15	10,17	22,44	35,46	24,95
3	2,12	0,13	1,49	1,52	0,29	0,11	81,46	12,36	43,93	305,46	24,05
4	2,39	0,15	1,36	1,49	0,31	0,12	100,42	11,74	63,09	129,03	37,55
5	2,18	0,16	1,36	1,58	0,27	0,11	134,65	11,04	40,40	306,43	24,10
6	1,99	0,20	1,15	1,34	0,23	0,10	143,16	8,51	38,47	159,05	23,30
7	2,24	0,13	0,99	1,53	0,31	0,07	73,47	9,15	31,19	225,76	24,73
8	2,04	0,13	1,00	1,62	0,27	0,08	70,31	5,04	28,52	249,81	18,51
9	2,30	0,14	1,27	1,10	0,27	0,10	73,38	8,72	48,90	394,03	28,46
10	2,36	0,16	1,24	1,55	0,30	0,11	74,70	9,88	62,38	366,91	27,55
11	2,34	0,18	1,48	1,69	0,18	0,11	165,11	12,28	32,65	163,26	29,82
12	1,90	0,14	0,75	1,69	0,37	0,08	149,75	10,79	57,30	72,33	21,30
13	1,78	0,13	0,87	1,63	0,35	0,10	145,71	15,12	109,13	205,22	24,66
14	2,04	0,19	1,07	1,70	0,28	0,10	101,91	11,77	38,33	57,84	34,57
15	1,75	0,23	1,16	1,59	0,30	0,10	74,79	8,08	80,10	311,96	23,01
16	2,23	0,18	1,14	1,14	0,47	0,09	133,07	18,96	25,43	81,72	27,09
17	2,26	0,12	0,88	1,46	0,34	0,09	123,33	11,92	52,20	244,19	30,51
18	1,92	0,12	0,99	1,38	0,27	0,08	103,31	11,30	51,59	213,82	24,30
19	1,93	0,12	0,77	1,62	0,36	0,08	57,67	7,96	34,94	172,74	18,96
20	1,99	0,13	1,14	1,52	0,25	0,09	72,94	8,94	31,28	231,03	22,78
Min.	1,75	0,12	1,00	1,10	0,15	0,07	57,67	5,04	22,44	35,46	18,51
Max.	2,39	0,23	1,53	2,60	0,49	0,13	165,11	18,96	109,13	394,03	37,55
Ort.	2,08	0,15	1,26	1,58	0,29	0,10	105,22	10,74	46,16	198,52	25,77

Yapraktaki bitki besin elementleri konsantrasyonları; bu elementlerin topraktaki miktarları yanı sıra, birbirleri ile olan antagonistik ve sinergistik etkilerine bağlı olduğu gibi toprağın pH’sı, kireç, organik madde içeriği, bünye özellikleri ve katyon değişim kapasitesi ile de yakından ilişkilidir. Yetiştirme ortamında bulunan aşırı kireç ve yüksek pH, ile düşük organik madde ve olumsuz bünye özellikleri bitki besin elementlerinin çözünürlüğünü, bitkiye alınmasını, organlara taşınmasını ve bitkideki konsantrasyonlarını olumsuz şekilde etkileyebilmektedir (Kacar ve Katkat 2010).

4.3.1. Yaprakta azot

Yaprakların azot analizi verileri Çizelge 4.20'de sunulmuş, değerlendirmeler Jones ve ark., (1991)'e göre yapılmıştır.

Çizelge 4.20. Yaprakların azot (N) analizi verileri

Bahçe No	N (%)	N (%)	Değerlendirme
1	1,86	2- 2.19	Az
2	2,04	2.20- 2.80	Yeterli
3	2,12	>2.80	Fazla
4	2,39		*Jones ve ark. (1991)
5	2,18		
6	1,99		
7	2,24		
8	2,04		
9	2,30		
10	2,36		
11	2,34		
12	1,90		
13	1,78		
14	2,04		
15	1,75		
16	2,23		
17	2,26		
18	1,92		
19	1,93		
20	1,99		
Min.	1,75		
Max.	2,39		
Ort.	2,08		

Deveci armudu yapraklarının toplam azot içeriklerinin % 1,75 ile % 2,39 arasında değiştiği, ortalamanın ise % 2,08 olduğu görülmüştür. Yaprak azot içerikleri referans değerlere göre 13'ü az ve 7'si yeter sınıfında seviyede oldukları görülmüştür (Çizelge 4.20).

Gürel (2013) yaprakların azot değerlerinin % 1,76-2,73 arasında, ortalamasının ise % 2,29 olduğunu, referans değerlere göre fazla sınıfında yer alan örnek olmadığını bildirmiştir. Çalışma sonuçlarımızın araştırmacının ki ile benzerlik gösterdiği görülmüştür.

Seçkin (2021) yapmış olduğu çalışmada Mustafakemalpaşa ilçesi armut bahçelerinde yapmış olduğu çalışmada armut yapraklarının toplam azot içeriklerini %6,80 ile %8,84 arasında, ortalama %7,82 olarak belirlemiştir.

Çalışmalar arasındaki farklılığın toprak özellikleri yanı sıra çeşit özellikleri ve uygulama farklılıklarına bağlı olduğu düşünülmektedir.

4.3.2. Yaprakta fosfor

Deveci armudu yapraklarının fosfor analizi verileri Çizelge 4.21'de sunulmuş, Jones ve ark., (1991)'e göre değerlendirilmiştir.

Çizelge 4.21. Yaprakların fosfor (P) analizi verileri

Bahçe No	P(%)	P(%)	Değerlendirme
1	0,13	0,09-0,10	Az
2	0,14	0,11-0,25	Yeterli
3	0,13	>0,25	Fazla
4	0,15		*Jones ve ark. (1991)
5	0,16		
6	0,20		
7	0,13		
8	0,13		
9	0,14		
10	0,16		
11	0,18		
12	0,14		
13	0,13		
14	0,19		
15	0,23		
16	0,18		
17	0,12		
18	0,12		
19	0,12		
20	0,13		
Min.	0,12		
Max.	0,23		
Ort.	0,15		

Deveci armudu yapraklarının fosfor içeriklerinin % 0,12 ile % 0,23 arasında değiştiği, ortalama fosfor değerinin ise % 0,15 olduğu görülmüştür. Yaprakların ortalama fosfor içeriklerinin referans değerlere göre yeter seviyede oldukları görülmüştür.

Seçkin (2021), Mustafakemalpaşa ilçesinde yapmış olduğu çalışmada armut bahçelerindeki yaprakların fosfor içeriğini % 0,12-0,17 arasında, ortalama % 0,13 olarak bildirmiştir.

Gürel (2013), yaprak fosfor içeriklerini % 0,09-0,19 arasında, ortalama % 0,13 olarak belirlemiştir. Araştırmacıların sonuçları ile sonuçlarımızın benzer olduğu görülmüştür.

4.3.3. Yaprakta potasyum

Deveci armudu yapraklarının potasyum analizi verileri Çizelge 4.22'de sunulmuş, Jones ve ark., (1991)'e göre değerlendirilmiştir.

Çizelge 4.22. Yaprakların potasyum (K) analizi verileri

Bahçe No	K (%)	K (%)	Değerlendirme
1	1,53	0,80-0,99	Az
2	1,19	1,00-2,00	Yeterli
3	1,49	>2,00	Fazla
4	1,36		*Jones ve ark. (1991)
5	1,36		
6	1,15		
7	0,99		
8	1,00		
9	1,27		
10	1,24		
11	1,48		
12	0,75		
13	0,87		
14	1,07		
15	1,16		
16	1,14		
17	0,88		
18	0,99		
19	0,77		
20	1,14		
Min.	0,75		
Max.	1,53		
Ort.	1,26		

Deveci armudu yapraklarının potasyum içeriklerinin % 0,75 ile % 1,53 arasında değiştiği, ortalama değer % 1,26 olduğu görülmüştür. Yaprakların potasyum içeriklerinin referans değerlere göre 6'sının az ve 14'ünün yeter seviyede oldukları belirlenmiştir.

Gürel (2013), yaprakların potasyum içeriklerini % 0,56- 1,34 arasında, ortalama % 1,01 olarak belirlemiş, 34 bahçede yaprakların potasyum içeriğinin noksan, 42 bahçede ise yeterli olduğunu bulmuşlardır. Seçkin (2021), Mustafakemalpaşa ilçesinde yapmış olduğu çalışmada armut bahçelerindeki ağaçların yapraklarındaki potasyum içeriğini % 0,66 -% 1 arasında ortalama %0,85 olarak belirlemiştir. Sonuçlarımızın araştırmacıların sonuçları ile benzerlik gösterdiği görülmüştür.

Uysal (2012) yapmış olduğu bir çalışmada, Raese (1997) tarafından Anjou çeşidi armutlarda yapılan çalışmada artan azot dozlarına bağlı olarak yaprak potasyum içeriklerinin azaldığını bildirmiştir. Aynı araştırmacının daha önce armut da yaptığı farklı bir araştırmasında artan azot oranına bağlı olarak potasyum içeriklerinin azaldığını gösteren bir korelasyon bulunduğunu ifade etmiştir.

4.3.4. Yaprakta kalsiyum

Deveci armudu yapraklarının kalsiyum analizi verileri Çizelge 4.23'te sunulmuş, Jones ve ark., (1991)'e göre değerlendirilmiştir.

Çizelge 4.23. Yaprakların kalsiyum (Ca) analizi verileri

Bahçe No	Ca (%)	Ca (%)	Değerlendirme
1	1,89	0,80-0,99	Az
2	2,60	1,00-1,50	Yeterli
3	1,52	>1,50	Fazla
4	1,49		*Jones ve ark. (1991)
5	1,58		
6	1,34		
7	1,53		
8	1,62		
9	1,10		
10	1,55		
11	1,69		
12	1,69		
13	1,63		
14	1,70		
15	1,59		
16	1,14		
17	1,46		
18	1,38		
19	1,62		
20	1,52		
Min.	1,10		
Max.	2,60		
Ort.	1,58		

Deveci armudu yapraklarının kalsiyum içerikleri % 1,10 ile % 2,60 arasında, ortalama kalsiyum ise % 1,58 olarak belirlenmiştir. Yaprakların kalsiyum içeriklerinin 6'sı yeter ve 14'ü fazla sınıfında yer aldıkları, ortalama kalsiyum içeriklerinin ise fazla seviyede oldukları görülmüştür (Çizelge 4.23).

Gürel (2013) yaprak Ca miktarını % 0,43-1,35 arasında, ortalama % 1,01 olarak bildirmiştir.

Seçkin (2021) Mustafakemalpaşa ilçesinde yaprak kalsiyum içeriğini % 1,40-3,10 arasında ortalama % 1,85 olarak bulmuştur. Araştırmacıların sonuçları ile sonuçlarımızın benzer olduğu görülmüştür.

4.3.5. Yaprakta magnezyum

Deveci armudu yapraklarının magnezyum analizi verileri Çizelge 4.24'te sunulmuş, Jones ve ark., (1991)'e göre değerlendirilmiştir.

Çizelge 4.24. Yaprakların magnezyum (Mg) analizi verileri

Bahçe No	Mg (%)	Mg (%)	Değerlendirme
1	0,26	0,20-0,24	Az
2	0,15	0,25-0,50	Yeterli
3	0,29	>0,50	Fazla
4	0,31		*Jones ve ark. (1991)
5	0,27		
6	0,23		
7	0,31		
8	0,27		
9	0,27		
10	0,30		
11	0,18		
12	0,37		
13	0,35		
14	0,28		
15	0,30		
16	0,47		
17	0,34		
18	0,27		
19	0,36		
20	0,25		
Min.	0,15		
Max.	0,47		
Ort.	0,29		

Deveci armudu yapraklarının magnezyum içerikleri % 0,15 ile % 0,47 arasında, ortalama magnezyum içeriği % 0,29 olarak belirlenmiştir. Yaprakların magnezyum içeriklerinin 2'si az ve 18'i yeter sınıfında yer aldıkları görülmüştür (Çizelge 4.23).

Gürel (2013) yaprakların magnezyum içeriklerini % 0,17-0,37 ve ortalamasını % 0,25 olarak belirlemiş, 42 bahçede yeter, geriye kalan 34 bahçede magnezyumun yetersiz olduğunu bildirmiştir.

Seçkin (2021) Mustafakemalpaşa ilçesinde yapmış olduğu çalışmada yaprakların magnezyum içeriğini % 0,29-0,49 arasında ortalama % 0,40 olarak bulmuştur. Çalışma sonuçlarımızın araştırmacıların sonuçları ile benzer olduğu görülmüştür.

4.3.6. Yaprakta sodyum

Deveci armudu yapraklarının sodyum analizi verileri Çizelge 4.25'te verilmiştir.

Çizelge 4.25. Yaprakların sodyum (Na) analizi verileri

Bahçe No	Na (%)	Na (%)	Değerlendirme
1	0,13		
2	0,12		
3	0,11		
4	0,12		
5	0,11		
6	0,10		
7	0,07		
8	0,08		
9	0,10		
10	0,11		
11	0,11		
12	0,08		
13	0,10		
14	0,10		
15	0,10		
16	0,09		
17	0,09		
18	0,08		
19	0,08		
20	0,09		
Min.	0,07		
Max.	0,13		
Ort.	0,10		

Deveci armudu yapraklarının sodyum içerikleri % 0,07 ile % 0,13 arasında, ortalama sodyum içeriğinin ise % 0,10 olduğu görülmüştür.

Yaprak sodyum düzeyleri ile ilgili yapılan çalışma sayısı oldukça sınırlı olup, armut yapraklarının sodyum sınır değerleri ile ilgili bir literatüre rastlanmamıştır. Kacar ve Katkat (1998) bitkilerdeki sodyum miktarlarının % 0,01-10 gibi geniş bir aralıkta olduklarını bildirmiştir.

Seçkin (2021), Mustafakemalpaşa ilçesinde yapmış olduğu çalışmada armut ağaçlarının yapraklarındaki sodyum içeriğini % 0,06-0,08 arasında, ortalamasını % 0,07 olarak belirlemiştir.

Gürel (2013) armut yapraklarındaki sodyum içeriklerini % 0,02-0,04 arasında ve ortalamasını % 0,03 olarak belirlemiştir. Çalışma sonuçlarımızın araştırmacıların sonuçları ile farklılık gösterdiği görülmüştür.

4.3.7. Yaprakta demir

Deveci armudu yapraklarının demir analizi verileri Çizelge 4.26'da sunulmuş, Jones ve ark., (1991)'e göre değerlendirilmiştir.

Deveci armudu yapraklarının demir içerikleri $57,67 \text{ mg kg}^{-1}$ ile $165,11 \text{ mg kg}^{-1}$ arasında, ortalamasının $105,22 \text{ mg kg}^{-1}$ olduğu ve referans değerlere göre yeter seviyede demir içerdikleri görülmüştür.

Gürel (2013) yaprak demir içeriklerini $22,10 \text{ mg kg}^{-1}$ ile $105,26 \text{ mg kg}^{-1}$ arasında ve ortalamasını % 55,40 olarak belirlemiş, 49 bahçedeki yaprak örneklerinin yetersiz düzeyde demir içerdiğini bildirmiştir.

Seçkin (2021) Mustafakemalpaşa ilçesinde yapmış olduğu çalışmada armut bahçelerindeki ağaçların yapraklarındaki demir içeriğini $52,06-102,53 \text{ mg kg}^{-1}$ arasında ortalamasını $64,45 \text{ mg kg}^{-1}$ olarak belirlemiştir ve ortalama demir içeriğinin yeterli seviyede olduğu görülmüştür. Sonuçlarımız ile araştırmacılarının sonuçlarını genel

olarak değerlendirdiğimizde farklılıkların olduğu görülmüştür. Örnekleme bahçeleri arasında demir içerikleri yönünden farklılıklar gözlenmiştir. Bölgesel veya toprağın fiziksel ve kimyasal yapısı ile ilişkili olarak farklılıkların olabileceği düşünülmektedir. Topraktaki mikro element konsantrasyonları yeter seviyenin üzerinde bulunmasına rağmen, yapraktaki değerleri referans sınırlarına göre yetersiz olabilmektedir. Bu durum, kalsiyumun fazlalığı yanı sıra organik maddenin düşük ve toprak pH'sının yüksekliği ve buna bağlı olarak besin elementleri arasındaki dengesizliğin yapraktaki mikro element konsantrasyonlarının düşük olmasına neden olabileceği düşünülmektedir.

Çizelge 4.26. Yaprakların demir (Fe) analizi verileri

Bahçe No	Fe (mgkg ⁻¹)	Fe(mgkg ⁻¹)	Değerlendirme
1	107,09	50-59	Az
2	118,15	60-250	Yeterli
3	81,46	>250	Fazla
4	100,42		*Jones ve ark. (1991)
5	134,65		
6	143,16		
7	73,47		
8	70,31		
9	73,38		
10	74,70		
11	165,11		
12	149,75		
13	145,71		
14	101,91		
15	74,79		
16	133,07		
17	123,33		
18	103,31		
19	57,67		
20	72,94		
Min.	57,67		
Max.	165,11		
Ort.	105,22		

4.3.8. Yaprakta bakır

Deveci armudu yapraklarının bakır analizi verileri Çizelge 4.27'de sunulmuş, Jones ve ark., (1991)'e göre değerlendirilmiştir.

Deveci armudu yapraklarının bakır içerikleri $5,04 \text{ mg kg}^{-1}$ ile $18,96 \text{ mg kg}^{-1}$ arasında, ortalamasının $10,74 \text{ mg kg}^{-1}$ olduğu ortalama bakır içeriklerinin referans değerlere göre yeter seviyede oldukları görülmüştür (Çizelge 4.27).

Çizelge 4.27. Yaprakların bakır (Cu) analizi verileri

Bahçe No	Cu(mgkg ⁻¹)	Cu ((mgkg ⁻¹)	Değerlendirme
1	11,16	3-4	Az
2	10,17	5-20	Yeterli
3	12,36	>20	Fazla
4	11,74		*Jones ve ark. (1991)
5	11,04		
6	8,51		
7	9,15		
8	5,04		
9	8,72		
10	9,88		
11	12,28		
12	10,79		
13	15,12		
14	11,77		
15	8,08		
16	18,96		
17	11,92		
18	11,30		
19	7,96		
20	8,94		
Min.	5,04		
Max.	18,96		
Ort.	10,74		

Gürel (2013) armut yapraklarındaki bakır içeriklerini $9,71 \text{ mg kg}^{-1}$ ile $28,87 \text{ mg kg}^{-1}$ arasında ve ortalama $16,57 \text{ mg kg}^{-1}$ olarak belirlemiş, 61 bahçedeki yaprak örneklerinin yeterli, 15 bahçede ise fazla düzeyde bakır içerdiğini bildirmiştir.

Seçkin (2021) Mustafakemalpaşa ilçesinde yapmış olduğu çalışmada armut yapraklarındaki Cu içeriğinin $5,65$ ile $8,71 \text{ mg kg}^{-1}$ arasında değiştiğini ve ortalamasının $7,17 \text{ mg kg}^{-1}$ olduğunu bildirmiştir. Çalışma sonuçları ile araştırmacıların sonuçlarının benzer olduğu görülmüştür.

4.3.9. Yaprakta çinko

Deveci armudu yapraklarının çinko analizi verileri Çizelge 4.28'de sunulmuş, Jones ve ark., (1991)'e göre değerlendirilmiştir.

Çizelge 4.28. Yaprakların çinko (Zn) analizi verileri

Bahçe No	Zn(mgkg ⁻¹)	Zn(mgkg ⁻¹)	Değerlendirme
1	30,85	22-24	Az
2	22,44	25-200	Yeterli
3	43,93	>200	Fazla
4	63,09		*Jones ve ark. (1991)
5	40,40		
6	38,47		
7	31,19		
8	28,52		
9	48,90		
10	62,38		
11	32,65		
12	57,30		
13	109,13		
14	38,33		
15	80,10		
16	25,43		
17	52,20		
18	51,59		
19	34,94		
20	31,28		
Min.	22,44		
Max.	109,13		
Ort.	46,16		

Deveci armudu yapraklarının çinko içeriklerinin 22,44 mg kg⁻¹ ile 109,13 mg kg⁻¹ arasında değiştiği, ortalama çinko içeriğinin 46,16 mg kg⁻¹ olduğu görülmüştür. Bahçelere göre yaprakların çinko içeriklerinin 1 bahçe hariç yeterli düzeyde olduğu görülmüş, ortalama çinko içeriklerinin referans değerlere göre yeter seviyede olduğu tespit edilmiştir.

Seçkin (2021), Mustafakemalpaşa ilçesinde yapmış olduğu çalışmada armut yapraklarındaki Zn içeriğinin 17,67 mg kg⁻¹ ile 29,98 mg kg⁻¹ arasında, ortalamasının ise 23,47 mg kg⁻¹ olduğunu bildirmiştir.

Gürel (2013) armut yapraklarındaki çinko içeriklerini 14,22 mg kg⁻¹ ile 57,62 mg kg⁻¹ arasında ve ortalamasını 33,20 mg kg⁻¹ olarak belirlemiş, 65 bahçedeki yaprak örneklerinin yeterli düzeyde çinko içerdiğini bildirmiştir. Çalışma sonuçlarımızın araştırmacıların sonuçlarıyla uyumlu olduğu görülmüştür.

4.3.10. Yaprakta mangan

Deveci armudu yapraklarının mangan analizi verileri Çizelge 4.29'da sunulmuş, Jones ve ark., (1991)'e göre değerlendirilmiştir.

Çizelge 4.29. Yaprakların mangan (Mn) analizi verileri

Bahçe No	Mn(mgkg ⁻¹)	Mn(mgkg ⁻¹)	Değerlendirme
1	44,41	20-29	Az
2	35,46	30-100	Yeterli
3	305,46	>100	Fazla
4	129,03		*Jones ve ark. (1991)
5	306,43		
6	159,05		
7	225,76		
8	249,81		
9	394,03		
10	366,91		
11	163,26		
12	72,33		
13	205,22		
14	57,84		
15	311,96		
16	81,72		
17	244,19		
18	213,82		
19	172,74		
20	231,03		
Min.	35,46		
Max.	394,03		
Ort.	198,52		

Deveci armudu yapraklarının mangan içerikleri 35,46 mg kg⁻¹ ile 394,03 mg kg⁻¹ arasında, ortalamasının 198,52 mg kg⁻¹ olduğu görülmüştür. Armut yapraklarının mangan içeriğinde bahçelere göre farklılıklar gözlenmiş, yaprakların mangan içeriğinin 5'inde yeterli ve 15'inde ise fazla seviyede olduğu görülmüştür.

Seçkin (2021) yaprak Mn içeriğini 28,32 mg kg⁻¹ ile 108,68 mg kg⁻¹ arasında belirlemiş ve ortalamasının 55,54 mg kg⁻¹ olduğunu bildirmiştir.

Gürel (2013) armut yapraklarındaki mangan içeriklerini 34,77 mg kg⁻¹ ile 357,02 mg kg⁻¹ arasında ve ortalamasını 151,81 mg kg⁻¹ olarak belirlemiş, 25 bahçedeki yaprak örneklerinin yeterli, 51 bahçede ise fazla düzeyde mangan içerdiğini bildirmiştir. Çalışma sonuçlarımızın araştırmacıların sonuçlarıyla uyumlu olduğu saptanmıştır.

4.3.11. Yaprakta bor

Deveci armudu yapraklarının bor analizi verileri Çizelge 4.30'da sunulmuş, Jones ve ark., (1991)'e göre değerlendirilmiştir.

Çizelge 4.30. Yaprakların bor(B) analizi verileri

Bahçe No	B(mgkg ⁻¹)	B(mgkg ⁻¹)	Değerlendirme
1	25,20	17-19	Az
2	24,95	20-70	Yeterli
3	24,05	>70	Fazla
4	37,55		*Jones ve ark. (1991)
5	24,10		
6	23,30		
7	24,73		
8	18,51		
9	28,46		
10	27,55		
11	29,82		
12	21,30		
13	24,66		
14	34,57		
15	23,01		
16	27,09		
17	30,51		
18	24,30		
19	18,96		
20	22,78		
Min.	18,51		
Max.	37,55		
Ort.	25,77		

Deveci armudu yapraklarının bor içerikleri 18,51 mg kg⁻¹ ile 37,55 mg kg⁻¹ arasında, ortalaması 25,77 mg kg⁻¹ olarak belirlenmiştir. Armut yapraklarının bor içeriğinde bahçelere göre farklılıklar gözlenmiş, yaprakların genel olarak bor düzeyi 2 bahçe hariç yeterli seviyede olduğu görülmüştür. Ortalama bor içeriğinin referans değerlere göre yeter seviyede olduğu görülmüştür.

Seçkin (2021) yaprak bor içeriğini 218,06 mg kg⁻¹ ile 691,76 mg kg⁻¹ arasında ve ortalamasının 315,53 mg kg⁻¹ olduğunu bildirmiştir.

Gürel (2013) armut yapraklarındaki bor içeriklerini 13,08 mg kg⁻¹ ile 79,70 mg kg⁻¹ arasında, ortalamasını 25,13 mg kg⁻¹ olarak belirlemiş, 16 bahçedeki yaprak

örneklerinin az, 58 bahçede yeterli ve 2 bahçede ise fazla düzeyde bor içerdiğini bildirmiştir. Çalışma sonuçlarımız araştırmacının sonuçlarıyla farklılık göstermiştir.

4.4. Meyvelerin Kimi Besin Elementi Analizi Verileri

Deveci armudu meyvelerinin kimi bitki besin elementi analizi verileri ile minimum, maksimum ve ortalama değerleri Çizelge 4.31’de sunulmuş, sonuçların değerlendirilmesi maddeler halinde yapılmıştır.



Şekil 4.1. Deveci armudu meyvesi

Çizelge 4.31. Meyvelerin kimi bitki besin elementi analizi verileri

Bahçe No	N %	P %	K %	Ca %	Mg %	Na %	Fe mg kg ⁻¹	Cu mg kg ⁻¹	Zn mg kg ⁻¹	Mn mg kg ⁻¹	B mg kg ⁻¹
1	0,26	0,07	0,68	0,02	0,04	0,04	9,81	7,30	8,47	2,61	14,13
2	0,46	0,09	0,83	0,02	0,04	0,05	8,55	8,61	6,82	2,61	21,18
3	0,35	0,08	0,64	0,01	0,04	0,04	8,19	5,91	6,70	3,87	11,61
4	0,23	0,04	0,57	0,02	0,03	0,04	4,41	4,30	0,42	2,79	18,10
5	0,34	0,07	0,59	0,03	0,04	0,04	7,92	6,28	2,44	4,86	10,56
6	0,25	0,07	0,55	0,02	0,03	0,03	6,57	6,05	6,29	2,43	8,90
7	0,24	0,05	0,53	0,01	0,03	0,03	2,97	5,14	3,41	2,88	9,51
8	0,34	0,08	0,75	0,04	0,04	0,05	4,14	3,86	4,52	6,66	8,92
9	0,23	0,05	0,53	0,03	0,03	0,04	5,40	5,17	3,83	4,41	8,35
10	0,27	0,07	0,66	0,003	0,04	0,05	5,85	6,53	0,30	3,87	17,38
11	0,31	0,09	0,72	0,01	0,04	0,05	9,63	7,01	1,37	3,51	18,00
12	0,21	0,06	0,47	0,01	0,03	0,04	6,39	4,04	2,22	1,98	11,05
13	0,29	0,06	0,55	0,03	0,04	0,04	7,65	3,87	9,74	4,23	16,22
14	0,32	0,07	0,53	0,03	0,04	0,04	6,21	6,67	6,98	3,06	25,17
15	0,23	0,08	0,70	0,03	0,04	0,04	5,04	5,83	8,07	5,13	10,55
16	0,28	0,08	0,67	0,03	0,04	0,05	4,41	5,40	6,30	3,60	18,21
17	0,30	0,06	0,55	0,03	0,04	0,04	3,78	3,32	5,58	4,59	27,77
18	0,38	0,07	0,64	0,03	0,04	0,04	6,12	7,56	12,37	4,77	20,50
19	0,19	0,05	0,46	0,03	0,03	0,03	6,21	5,01	9,59	3,06	7,03
20	0,31	0,06	0,55	0,04	0,04	0,04	6,75	6,13	5,79	4,86	14,41
Min.	0,19	0,04	0,46	0,003	0,03	0,03	2,97	3,32	0,30	1,98	7,03
Max.	0,46	0,09	0,83	0,04	0,04	0,05	9,81	8,61	12,37	6,66	27,77
Ort.	0,29	0,07	0,61	0,02	0,04	0,04	6,31	5,72	5,86	3,84	15,11

4.4.1. Meyvede azot

Deveci armudu meyve azot analizi verileri Çizelge 4.32'de sunulmuş, Soylu (2006)'ya göre değerlendirilmiştir.

Çizelge 4.32. Meyvelerin azot (N) analizi verileri

Bahçe No	N (%)	N (%)	Değerlendirme
1	0,26	0,05	Yeterli
2	0,46		* Soylu (2006)
3	0,35		
4	0,23		
5	0,34		
6	0,25		
7	0,24		
8	0,34		
9	0,23		
10	0,27		
11	0,31		
12	0,21		
13	0,29		
14	0,32		
15	0,23		
16	0,28		
17	0,30		
18	0,38		
19	0,19		
20	0,31		
Min.	0,19		
Max.	0,46		
Ort.	0,29		

Deveci armudu meyvelerinin toplam azot içerikleri % 0,19 ile % 0,46 arasında belirlenmiş, ortalama azot içeriğinin % 0,29 olduğu görülmüştür.

Armut meyvelerinin azot içeriğinde bahçelere göre farklılıklar gözlenmiş, minimum ve maksimum azot değerlerinin yeterli seviyenin üzerinde oldukları görülmüştür.

Seçkin (2021) meyve azot içeriğini % 0,03 ile % 0,04 arasında ve ortalama azot içeriğini % 0,03 olarak bildirmiştir.

Gürel (2013) meyve azot içeriklerini % 0,13 ile % 1,10 arasında ve ortalamasını % 0,37 olarak belirlemiş, azot yönünden yeterli olduklarını ifade etmiştir. Çalışma sonuçlarımızın araştırmacının sonuçlarıyla uyumlu olduğu saptanmıştır.

4.4.2. Meyvede fosfor

Deveci armudu meyvelerinin fosfor analizi verileri Çizelge 4.33'te sunulmuş, Soylu (2006)'ya göre değerlendirilmiştir.

Çizelge 4.33. Meyvelerin fosfor(P) analizi verileri

Bahçe No	P(%)	P(%)	Değerlendirme
1	0,07	0,01	Yeterli
2	0,09		* Soylu (2006)
3	0,08		
4	0,04		
5	0,07		
6	0,07		
7	0,05		
8	0,08		
9	0,05		
10	0,07		
11	0,09		
12	0,06		
13	0,06		
14	0,07		
15	0,08		
16	0,08		
17	0,06		
18	0,07		
19	0,05		
20	0,06		
Min.	0,04		
Max.	0,09		
Ort.	0,07		

Deveci armudu meyvelerinin toplam fosfor içerikleri % 0,04 ile % 0,09 arasında, ortalaması % 0,07 olarak belirlenmiştir.

Armut meyvelerinin fosfor içeriğinde bahçelere göre farklılıklar gözlenmiş, minimum ve maksimum fosfor içeriklerinin referans değerlere göre yeterli seviyenin üzerinde oldukları görülmüştür.

Seçkin (2021) meyvelerin fosfor içeriğini % 0,07 ile % 0,08 arasında ortalamasının ise % 0,07 olduğunu bildirmiştir.

Gürel (2013) meyvenin fosfor içeriklerini % 0,01 ile % 0,10 arasında ve ortalamasını % 0,05 olarak belirlemiş, fosfor yönünden yeterli olduklarını ifade etmiştir. Çalışma sonuçlarımızın araştırmacıların sonuçlarıyla uyumlu olduğu saptanmıştır.

4.4.3. Meyvede potasyum

Deveci armudu meyvelerinin potasyum analizi verileri Çizelge 4.34'te sunulmuş, Soylu (2006)'ya göre değerlendirilmiştir.

Çizelge 4.34. Meyvelerin potasyum(K) analizi verileri

Bahçe No	K(%)	K(%)	Değerlendirme
1	0,68	0,14	Yeterli
2	0,83		* Soylu (2006)
3	0,64		
4	0,57		
5	0,59		
6	0,55		
7	0,53		
8	0,75		
9	0,53		
10	0,66		
11	0,72		
12	0,47		
13	0,55		
14	0,53		
15	0,70		
16	0,67		
17	0,55		
18	0,64		
19	0,46		
20	0,55		
Min.	0,46		
Max.	0,83		
Ort.	0,61		

Deveci armudu meyvelerinin potasyum içerikleri % 0,46 ile % 0,83 arasında, ortalaması % 0,61 olarak belirlenmiştir. Armut meyvelerinin potasyum içeriğinde bahçelere göre farklılıklar gözlenmiş, minimum ve maksimum potasyum içeriklerinin referans değerlere göre yeterli seviyenin üzerinde oldukları görülmüştür.

Seçkin (2021) meyvelerin potasyum içeriğini % 0,04 ile % 0,10 arasında ve ortalamasının % 0,07 olduğunu bildirmiştir.

Gürel (2013) meyvenin potasyum içeriklerini % 0,21 ile % 1,18 arasında ve ortalamasını % 0,60 olarak belirlemiş, potasyum yönünden yeterli olduklarını ifade etmiştir. Çalışma sonuçlarımızın araştırmacının sonuçlarıyla uyumlu olduğu saptanmıştır.

4.4.4. Meyvede kalsiyum

Deveci armudu meyvelerinin kalsiyum analizi verileri Çizelge 4.35'te sunulmuş, Soylu (2006)'ya göre değerlendirilmiştir.

Çizelge 4.35. Meyvelerin kalsiyum(Ca) analizi verileri

Bahçe No	Ca(%)	Ca(%)	Değerlendirme
1	0,02	0,01	Yeterli
2	0,02		* Soylu (2006)
3	0,01		
4	0,02		
5	0,03		
6	0,02		
7	0,01		
8	0,04		
9	0,03		
10	0,01		
11	0,01		
12	0,01		
13	0,03		
14	0,03		
15	0,03		
16	0,03		
17	0,03		
18	0,03		
19	0,03		
20	0,04		
Min.	0,01		
Max.	0,04		
Ort.	0,02		

Deveci armudu meyvelerinin kalsiyum içerikleri % 0,01 ile % 0,04 arasında, ortalaması % 0,02 olarak belirlenmiştir.

Armut meyvelerinin kalsiyum içeriğinde bahçelere göre farklılıklar gözlenmiş, kalsiyum içeriklerinin referans değerlere göre 5 tanesinin yeterli ve 15 tanesinin yeterli seviyenin üzerinde oldukları görülmüştür.

Seçkin (2021) meyvelerin kalsiyum içeriğini % 0,04 ile % 0,10 arasında ve ortalamasının % 0,07 olduğunu bildirmiştir.

Gürel (2013) meyvenin kalsiyum içeriklerini % 0,01 ile % 1,19 arasında ve ortalamasını % 0,04 olarak belirlemiş, kalsiyum yönünden değişkenlik gösterdiğini, genel olarak yeterli olduklarını ifade etmiştir. Çalışma sonuçlarımızın araştırmacıların sonuçlarıyla uyumlu olduğu saptanmıştır.

4.4.5. Meyvede magnezyum

Deveci armudu meyvelerinin magnezyum analizi verileri Çizelge 4.36'da sunulmuş, Soylu (2006)'ya göre değerlendirilmiştir.

Deveci armudu meyvelerinin magnezyum içerikleri % 0,03 ile % 0,04 arasında, ortalaması % 0,04 olarak belirlenmiştir.

Armut meyvelerinin magnezyum içeriğinde bahçelere göre farklılıklar gözlenmiş, minimum ve maksimum magnezyum içeriklerinin referans değerlere göre yeterli seviyenin üzerinde oldukları görülmüştür.

Seçkin (2021) armut meyvelerin magnezyum içeriğini % 0,03 ile % 0,04 arasında ve ortalamasının % 0,03 olduğunu bildirmiştir.

Gürel (2013) meyvenin magnezyum içeriklerini % 0,01 ile % 0,07 arasında ve ortalamasını % 0,04 olarak belirlemiş, magnezyum yönünden değişkenlik gösterdiğini, genel olarak yeterli olduklarını ifade etmiştir. Çalışma sonuçlarımızın araştırmacıların sonuçlarıyla uyumlu olduğu saptanmıştır.

Çizelge 4.36. Meyvelerin magnezyum(Mg) analizi verileri

Bahçe No	Mg (%)	Mg (%)	Değerlendirme
1	0,04	0,01	Yeterli
2	0,04		* Soylu (2006)
3	0,04		
4	0,03		
5	0,04		
6	0,03		
7	0,03		
8	0,04		
9	0,03		
10	0,04		
11	0,04		
12	0,03		
13	0,04		
14	0,04		
15	0,04		
16	0,04		
17	0,04		
18	0,04		
19	0,03		
20	0,04		
Min.	0,03		
Max.	0,04		
Ort.	0,04		

4.4.6. Meyvede sodyum

Deveci armudu meyvelerinin sodyum analizi verileri Çizelge 4.37'de sunulmuş, Soylu (2006)'ya göre değerlendirilmiştir.

Deveci armudu meyvelerinin sodyum içerikleri % 0,03 ile % 0,05 arasında, ortalaması % 0,04 olarak belirlenmiştir. Armut meyvelerinin sodyum içeriğinde bahçelere göre farklılıklar gözlenmiş, minimum ve maksimum sodyum içeriklerinin referans değerlere göre yeterli seviyenin üzerinde oldukları görülmüştür.

Gürel (2013) meyvenin sodyum içeriklerini % 0,01 ile % 0,03 arasında ve ortalamasını % 0,01 olarak belirlemiş, sodyum yönünden değişkenlik gösterdiğini, genel olarak sınır değerinin üzerinde sodyum içerdiğini ifade etmiştir. Çalışma sonuçlarımızın araştırmacının sonuçlarıyla uyumlu olduğu saptanmıştır.

Seçkin (2021) meyvenin sodyum içeriğini % 0,60 ile % 0,90 arasında ve ortalamasının % 0,72 olduğunu bildirmiştir.

Çizelge 4.37. Meyvelerin sodyum(Na) analizi verileri

Bahçe No	Na(%)	Na (%)	Değerlendirme
1	0,04	0,003	Yeterli
2	0,05		* Soylu (2006)
3	0,04		
4	0,04		
5	0,04		
6	0,03		
7	0,03		
8	0,05		
9	0,04		
10	0,05		
11	0,05		
12	0,04		
13	0,04		
14	0,04		
15	0,04		
16	0,05		
17	0,04		
18	0,04		
19	0,03		
20	0,04		
Min.	0,03		
Max.	0,05		
Ort.	0,04		

4.4.7. Meyvede demir

Deveci armudu meyvelerinin demir analizi verileri Çizelge 4.38'de sunulmuş, Soylu (2006)'ya göre değerlendirilmiştir.

Deveci armudu meyvelerinin demir içerikleri $2,97 \text{ mg kg}^{-1}$ ile $9,81 \text{ mg kg}^{-1}$ arasında, ortalaması $6,31 \text{ mg kg}^{-1}$ olarak belirlenmiştir. Meyve örneklerinin 1 tanesi hariç yeterli seviyenin üzerinde demir içerdikleri görülmüştür. Armut meyvelerinin demir içeriğinde bahçelere göre farklılıklar gözlenmiş, meyvelerin minimum ve maksimum demir içeriklerinin referans değerlere göre genel olarak yeterli seviyede oldukları görülmüştür

Seçkin (2021) meyvelerin demir içeriğini $5,29 \text{ mg kg}^{-1}$ ile $14,84 \text{ mg kg}^{-1}$ arasında ve ortalamasının $10,14 \text{ mg kg}^{-1}$ olduğunu bildirmiştir.

Gürel (2013) meyvenin demir içeriklerini $3,27 \text{ mg kg}^{-1}$ ile $39,02 \text{ mg kg}^{-1}$ arasında ve ortalamasını $9,34 \text{ mg kg}^{-1}$ olarak belirlemiş, demir yönünden değişkenlik gösterdiğini,

genel olarak sınır değerin üzerinde demir içerdiğini ifade etmiştir. Çalışma sonuçlarımızın araştırmacıların sonuçlarıyla uyumlu olduğu saptanmıştır.

Çizelge 4.38. Meyvelerin demir(Fe) analizi verileri

Bahçe No	Fe (mg kg ⁻¹)	Fe (mg kg ⁻¹)	Değerlendirme
1	9,81	3	Yeterli
2	8,55		* Soylu (2006)
3	8,19		
4	4,41		
5	7,92		
6	6,57		
7	2,97		
8	4,14		
9	5,40		
10	5,85		
11	9,63		
12	6,39		
13	7,65		
14	6,21		
15	5,04		
16	4,41		
17	3,78		
18	6,12		
19	6,21		
20	6,75		
Min.	2,97		
Max.	9,81		
Ort.	6,31		

4.4.8. Meyvede bakır

Deveci armudu meyvelerinin bakır analizi verileri Çizelge 4.39'da sunulmuş, Soylu (2006)'ya göre değerlendirilmiştir.

Deveci armudu meyvelerinin bakır içerikleri 3,32 mg kg⁻¹ ile 8,61 mg kg⁻¹ arasında, ortalaması 5,72 mg kg⁻¹ olarak belirlenmiştir.

Armut meyvelerinin bakır içeriğinde bahçelere göre farklılıklar gözlenmiş, meyvelerin minimum ve maksimum bakır içeriklerinin referans değerlere göre yeter seviyenin üzerinde oldukları görülmüştür

Seçkin (2021) meyvelerin bakır içeriğini 3,72 mg kg⁻¹ ile 5,51 mg kg⁻¹ arasında ve ortalamasının 4,75 mg kg⁻¹ olduğunu bildirmiştir.

Gürel (2013) meyvenin bakır içeriklerini 0,04 mg kg⁻¹ ile 5,65 mg kg⁻¹ arasında ve ortalamasını 1,73 mg kg⁻¹ olarak belirlemiş, bakır yönünden değişkenlik gösterdiğini, 28 bahçenin yeter seviyenin altında bakır içerdiğini ifade etmiştir. Çalışma sonuçlarımızın araştırmacıların sonuçlarıyla uyumlu olduğu saptanmıştır.

Çizelge 4.39. Meyvelerin bakır(Cu) analizi verileri

Bahçe No	Cu (mg kg ⁻¹)	Cu (mg kg ⁻¹)	Değerlendirme
1	7,30	1,1	Yeterli
2	8,61		* Soylu (2006)
3	5,91		
4	4,30		
5	6,28		
6	6,05		
7	5,14		
8	3,86		
9	5,17		
10	6,53		
11	7,01		
12	4,04		
13	3,87		
14	6,67		
15	5,83		
16	5,40		
17	3,32		
18	7,56		
19	5,01		
20	6,13		
Min.	3,32		
Max.	8,61		
Ort.	5,72		

4.4.9. Meyvede çinko

Deveci armudu meyvelerinin çinko analizi verileri Çizelge 4.40'ta sunulmuş, Soylu (2006)'ya göre değerlendirilmiştir.

Deveci armudu meyvelerinin çinko içerikleri 0,30 mg kg⁻¹ ile 12,27 mg kg⁻¹ arasında, ortalaması 5,86 mg kg⁻¹ olarak belirlenmiştir. Armut meyvelerinin çinko içeriğinde bahçelere göre farklılıklar gözlenmiş, meyvelerin çinko içeriklerinin referans değerlere göre 2 bahçe hariç yeterli seviyede oldukları görülmüştür.

Seçkin (2021) meyvelerin çinko içeriğini 4,15 mg kg⁻¹ ile 5,15 mg kg⁻¹ arasında ve ortalamasının 4,62 mg kg⁻¹ olduğunu bildirmiştir.

Çizelge 4.40. Meyvelerin çinko(Zn) analizi verileri

Bahçe No	Zn (mg kg ⁻¹)	Zn (mg kg ⁻¹)	Değerlendirme
1	8,47	1,2	Yeterli
2	6,82		* Soylu (2006)
3	6,70		
4	0,42		
5	2,44		
6	6,29		
7	3,41		
8	4,52		
9	3,83		
10	0,30		
11	1,37		
12	2,22		
13	9,74		
14	6,98		
15	8,07		
16	6,30		
17	5,58		
18	12,37		
19	9,59		
20	5,79		
Min.	0,30		
Max.	12,37		
Ort.	5,86		

Gürel (2013) meyvenin çinko içeriklerini 0,04 mg kg⁻¹ ile 9,99 mg kg⁻¹ arasında ve ortalamasını 3,04 mg kg⁻¹ olarak belirlemiş, örneklerin çinko yönünden değişkenlik gösterdiğini, 11 bahçede sınır değerinin altında çinko içerdiğini ifade etmiştir. Çalışma sonuçlarımızın araştırmacıların sonuçlarıyla uyumlu olduğu saptanmıştır.

4.4.10. Meyvede mangan

Deveci armudu meyvelerinin mangan analizi verileri Çizelge 4.41'de sunulmuş, Soylu (2006)'ya göre değerlendirilmiştir.

Deveci armudu meyvelerinin mangan içerikleri 1,98 mg kg⁻¹ ile 6,66 mg kg⁻¹ arasında, ortalaması 3,84 mg kg⁻¹ olarak belirlenmiştir.

Armut meyvelerinin mangan içeriğinde bahçelere göre farklılıklar gözlenmiş, meyvelerin minimum ve maksimum mangan içeriklerinin referans değerlere göre yeterli seviyenin üzerinde oldukları görülmüştür.

Çizelge 4.41. Meyvelerin mangan(Mn) analizi verileri

Bahçe No	Mn (mg kg ⁻¹)	Mn (mg kg ⁻¹)	Değerlendirme
1	2,61	0,7	Yeterli
2	2,61		* Soylu (2006)
3	3,87		
4	2,79		
5	4,86		
6	2,43		
7	2,88		
8	6,66		
9	4,41		
10	3,87		
11	3,51		
12	1,98		
13	4,23		
14	3,06		
15	5,13		
16	3,60		
17	4,59		
18	4,77		
19	3,06		
20	4,86		
Min.	1,98		
Max.	6,66		
Ort.	3,84		

Seçkin (2021) meyvelerin mangan içeriğini 1,43 mg kg⁻¹ ile 3,63 mg kg⁻¹ arasında ve ortalamasının 2,81 mg kg⁻¹ olduğunu bildirmiştir.

Gürel (2013) meyvenin mangan içeriklerini 0,01 mg kg⁻¹ ile 5,75 mg kg⁻¹ arasında ve ortalamasını 1,90 mg kg⁻¹ olarak belirlemiş, mangan yönünden değişkenlik gösterdiğini, 20 bahçedeki mangan içeriğinin sınır değerinin altında olduğunu ifade etmiştir. Çalışma sonuçlarımızın araştırmacıların sonuçlarıyla uyumlu olduğu saptanmıştır.

4.4.11. Meyvede bor

Deveci armudu meyvelerinin bor analizi verileri Çizelge 4.42'de sunulmuş, Soylu (2006)'ya göre değerlendirilmiştir.

Deveci armudu meyvelerinin bor içerikleri 7,03 mg kg⁻¹ ile 27,77 mg kg⁻¹ arasında, ortalaması 15,11 mg kg⁻¹ olarak belirlenmiştir.

Armut meyvelerinin bor içeriğinde bahçelere göre farklılıklar gözlenmiş, meyvelerin minimum ve maksimum bor içeriklerinin referans değerlere göre 1 bahçe hariç yeter seviyenin üzerinde oldukları görülmüştür.

Çizelge 4.42. Meyvelerin bor (B) analizi verileri

Bahçe No	B (mg kg ⁻¹)	B (mg kg ⁻¹)	Değerlendirme
1	14,13	8,3	Yeterli
2	21,18		* Soylu (2006)
3	11,61		
4	18,10		
5	10,56		
6	8,90		
7	9,51		
8	8,92		
9	8,35		
10	17,38		
11	18,00		
12	11,05		
13	16,22		
14	25,17		
15	10,55		
16	18,21		
17	27,77		
18	20,50		
19	7,03		
20	14,41		
Min.	7,03		
Max.	27,77		
Ort.	15,11		

Seçkin (2021) meyvelerin bor içeriğini 15,26 mg kg⁻¹ ile 61,85 mg kg⁻¹ arasında ve ortalamasının 36,29 mg kg⁻¹ olduğunu bildirmiştir.

Gürel (2013) meyvenin bor içeriklerini 0,61 mg kg⁻¹ ile 71,87 mg kg⁻¹ arasında ve ortalamasını 13,66 mg kg⁻¹ olarak belirlemiş, örneklerin bor yönünden değişkenlik gösterdiğini, 31 bahçedeki bor içeriğinin sınır değerinin altında olduğunu ifade etmiştir. Çalışma sonuçlarımızın araştırmacıların sonuçlarıyla uyumlu olduğu saptanmıştır.

5. SONUÇ

Çalışmanın sonuçları genel olarak değerlendirildiğinde Bursa ili deveci armudu yetiştiriciliği yapılan toprakların hafif alkali, hafif tuzlu, orta kireçli, organik maddesi düşük, kumlu tından kile kadar değişim gösteren bünyeye sahip olduğu ve armut yetiştiriciliği için uygun olduğu söylenebilir.

Ancak, çalışma alanlarından alınan toprak örneklerinin makro ve mikro bitki besin elementleri her iki derinlik için incelendiğinde değerlerin 0-30 cm derinlikte daha yüksek, 30-60 cm derinlikte ise daha az olduğu görülmüştür. Besin elementleri bahçelere göre değerlendirildiğinde yine bahçeler arasında değerlerin çok farklılık gösterdiği, noksan ve yeterli seviyede besin elementine sahip bahçelerin yer aldığı görülmüştür. Yaprak örneklerinde yapılan bitki besin elementi analizlerinde Kimi bahçelerde N, K, Mg, Zn ve B elementlerinde noksanlıkların olduğu bulunurken diğer elementlerin yeter ve fazla seviyede yer aldıkları görülmüştür. Meyve örneklerinde de Zn, Fe ve B elementlerinde noksanlıklar bulunurken diğer besin elementlerinin fazla seviyede olduğu tespit edilmiştir. Toprak, yaprak ve meyve örneklerinden elde edilen sonuçlar genel olarak değerlendirildiğinde Deveci armudu üreticilerinin armut üretiminde dengeli bir gübreleme programını izlemediği görülmüştür. Toprakta yeter seviyede olmayan besin elementlerinin özellikle yaprak ve meyvede yüksek bulunması üreticilerin topraktan gübre uygulaması yerine besin elementlerinin özellikle mikro elementlerin yapraktan uygulanması yolunu tercih ettiklerini ancak bunu da bilinçli olarak uygulamadıkları düşünülmektedir.

Toprakların organik madde miktarlarının düşük olması sebebiyle besin elementlerinin yayılgılığının arttırılması açısından organik gübre uygulamalarının her sene düzenli olarak yapılması ve gübrelerin toprakla iyi karıştırılması gerekmektedir. Yüksek pH'ya bağlı mikro element noksanlıkların görülmemesi için pH'nın düşürülmesine yönelik elementel toz kükürt uygulamalarının yapılması ve üreticilerin bu konuya hassasiyet göstermeleri gerekmektedir. Kimyasal gübre uygulamalarının ise mutlak surette toprak ve yaprak analiz sonuçlarına göre bir danışman gözetiminde programlanmasının, gübre çeşit ve dozunun, uygulama yöntem ve zamanının doğru yapılmasının deveci armudu

retiminin yörede uzun yıllar sorunsuz bir Şekilde sürdürülebilmesi iÇin gerekli olduğu sonucuna varılmıştır.



KAYNAKLAR

- Akçay M.E., Yücer M.M. (2008). Armut. Hasad Yayıncılık, 95 s İstanbul.
- Anonymous, (1983). Bursa ili verimlilik envanteri ve gübre ihtiyaç raporu. Topraksu Genel Müdürlüğü yayınları. TOVEP yayın no: 06. Genel yayın no: 734.
- Anonymous. (2011)a. Food and Agricultural Organization of United Nations: Economic And Social Department: The Statistical Devision, www.fao.org/corp/statistics/en/ (Erişim Tarihi: 02.04.2022).
- Anonymous, (2011)b. Bitkisel Üretim İstatistikleri.Türkiye İstatistik Kurumu, www.tuik.gov.tr/bitkiselapp.zul (Erişim Tarihi: 03.04.2022).
- Anonymous., (2008). Turkish Food Codex, Regulation of setting maximum levels for certain contaminants in foodstuffs. No. 26. Official Gazette, Issue 26879, 17 May 2008.
- Başar, H. (2000). Bursa yöresi şeftali ağaçlarında görülen sarılığa etkili etmenler üzerine bir araştırma. *Turk J. Of Agriculture Forestry*, 24: 237-245.
- Başar, H. (2001). Bursa ili topraklarının verimlilik durumlarının toprak analizleri ile incelenmesi.*Ulud. Üniv. Zir. Fak. Derg.*, (2001)15:69-83.
- Başar, H., (2001). Bursa ili toparaklarının bitkiye yarayışlı çinko yönünden genel durumu.*Uludağ Üniversitesi Ziraat Fak. Derg.* 15:69-83.
- Başar, H. (2003). Bursa ovasında şeftali yetiştiriciliği yapılan toprakların alınabilir demir içeriklerinin belirlenmesinde kullanılabilecek yöntemler. *A.Ü. Tarım Bilimleri Dergisi*, 9(1):103-110.
- Başar, H., Özgümüş, A., Katkat, A. (1997). Bursa yöresinde yetiştirilen şeftali ağaçlarının azot, fosfor, potasyum, kalsiyum ve magnezyum ile beslenme durumlarının yaprak analizleri ile incelenmesi. *Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi*, 21: 257-266.
- Batmaz, O. (2019). Orhangazi yöresi kivi bahçelerinin beslenme durumlarının toprak yaprak ve meyve analizleri ile belirlenmesi. *Yüksek Lisans Tezi*. Bursa Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Toprak Bilimi ve Besleme Anabilim Dalı, 75.
- Bell, RL., Itai, A. (2011). Wild Crop Relatives: Genomic and Breeding Resources: Temperate Fruits. Edited by Chittaranjan Kole, Springer Heidelberg Dordrecht London New York. DOI: 10.1007/978-3-642-16057 8, pp. 147-178.
- Bolat, İ. (1991). Ülkemizde meyve ağaçlarının gübreleme sorunları ve çözüm önerileri. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 22 (1): 78-87.
- Bouyoucos, G. (1962). Hidrometer method improved for making particle size analysis of soils. *Agronomy Journal*, 54: 464-465.

Bozkurt, M.A., Yarılg  , T.,   imrin, K.M. (2000). Çeşitli meyve ağaçlarında beslenmedurumlarının belirlenmesi. Y  z  nc   Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi. *Tarım Bilimleri Dergisi* 11(1):39-45.

Bremner, J.M. (1965). Total nitrogen. Methods of Soil Analysis, Part 2. ed.: Black, C.A., American Soc. Ag. Inc. Pub. Agronomy Series, No.9, Madison, Wisconsin, USA, 1149-1178 pp.

Bright, J. (2005). Apple and pear nutrition, Primefacts, State of New South Wales, Department of Primary Industries. Job Number 5144. www.dpi.nsw.gov.au/primefacts (Eri  im Tarihi: 03.04.2022).

Butar, S. (2014). Armut yeti  tiricili  i, Meyvecilik Ara  tırma Enstitüsü, Yayın No:60, S:1-15.

Büyükyılmaz, M., Bulagay, A.N., (1983). Marmara Bölgesi için   mitvar armut   e  itleri-II. Bah  e 12(2):5-14.

Costes E., Lauri P.E. ve Regnard J.L. (2006). Analyzing fruit tree architecture: implications for tree management and fruit production. *Horticultural Reviews* 32: 1–61.

  elik, H. (2006). Bursa İli Topraklarının Alınabilir Demir Durumu ve Bu Topraklarda Alınabilir Demir Miktarının Belirlenmesinde Kullanılabilecek Yöntemler. U   Fen Bilimleri Enstitüsü, Toprak Anabilim dalı . Doktora tezi. Bursa. 102 s.

  elik, H., Katkat, V. (2005). Bursa İli   eftali Yetiştiriciliği Yapılan Tarım Topraklarının Potasyum Durumu ve Demir Klorozu ile İlişkisi Tarımda Potasyumun Yeri ve önemi   alı  tayı.

  elik H., Batmaz, O. (2020). Orhangazi Yöresi Kivi Bahçelerinin Beslenme Durumlarının Toprak, Yaprak ve Meyve Analizleri ile Değerlendirilmesi. Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, 57 (2): 219-228.

  elik, H., Urhan, G. (2020). Keles Yöresi Kiraz Bahçelerinin Beslenme Durumlarının Toprak, Yaprak ve Meyve Analizleri ile Değerlendirilmesi. *Journal of Agricultural Faculty of Bursa Uludag University*.34:1 s:185-200.

Erdoğan, U., Koç, A. (2018). Bitki Büyümesini Teşvik Eden rizobakteri Uygulamalarının Armut Fidanlarının Vejetatif Gelişim   zelliklerine Etkileri. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 35(Ek sayı), 13-22.

Eyüpoğlu, F. (1999). Türkiye topraklarının verimlilik durumu. Köy Hizmetleri Genel M  d  rl     Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü M  d  rl    . Ankara.

Eyüpoğlu, F., G   demir, İ.H., Kurucu, N., Talas, S. (2000). Orta Anadolu topraklarının bitkiye yarayışlı bor bakımından genel durumu. Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Yayını, Ankara s. 1-47.

Food and Agricultural Organization. (FAO) (1990). Micronutrient assesment at the country level. An International Study. FAO Soil Bulletin by Mikko Silanpaa, Rome.

Gökmen, H., (1973). Kapalı Tohumlular - Angiospermae. Cilt 1, Orman Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü, Yayın no: 564/53, Ankara.

Grewelling, T., Peech, M., (1960). Chemical soil test. Cornel Univ. Agr. Exp. Sta. Bull. Handbook, 60. U. S. Dept.of Agriculture.

Güleryüz, M. (1972). Erzincan'da Yetiştirilen Bazı Önemli Elma ve Armut Çeşitlerinin Pomolojileri ile Döllenme Biyolojileri Üzerinde Araştırmalar, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü (Basılmamış), *Doktora Tezi*, Erzurum, 216 s.

Güleryüz, M. (1979). Özel Meyvecilik Ders Notları, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Erzurum, 128 s.

Günçan, A. (2014). Türkiye kivi bahçelerinde yeni bir zararlı, Metcalfa pruinosa (Say, 1830) (Hemiptera: Flatidae)*Akademik Ziraat Dergisi* 3(1):41-44.

Gündüz, M. (1997). Yumuşak çekirdekli meyveler dünya ticareti ve Türkiye açısından değerlendirmesi. Yumuşak Çekirdekli Meyveler Sempozyumu Bildiriler, 2-5Eylül 1997, Yalova.

Gürel, S., (2013). Bursa Yöresinde Armut Plantasyonlarında Görülen Mikro Besin Elemtleri (Fe, Zn ve B) Noksanlıkların Giderilmesi ve Teşhisi. Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, *Doktora Tezi*, 154.

Gürel, S, Başar, H. (2014). Bursa Yöresinde Yetiştirilen Armut Ağaçlarının Azot, Fosfor, Potasyum, Kalsiyum ve Magnezyum ile Beslenme Durumlarının İncelenmesi. *U. Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi*, Cilt 28, Sayı 1, 1-11.

Gürel, S., Başar, H., (2014). Deveci ve Santa Maria armut çeşitlerinin element kompozisyonunun karşılaştırılması. *Türk Tarım Ve Doğa Bilimleri Dergisi. Özel Sayı* (2) :1970-196s.

Hansen, T.H., De Bang, T.C., Laursen, K.H., Pedas, P., Husted, S., Schjørring, J.K. (2013). Multielement Plant Tissue Analysis Using ICP Spectrometry: Plant mineral nutrients methods and protocols, Ed.: Maathuis, F.J.M., Humana Press, Totowa, NJ. pp: 121-141.

Hart, J., Righetti, T., Stevens, B, Stebbins, B, Burkhart, D., Van BuBuskirk, P. (1997). Fertilizer GuidePears, OSU extantion service publication FG 59. Oragon SatateUniversity, services and agricultural experiment station publications Corvallis OR USA

Hepaksoy, S. (2019). Meyvecilikte anaç kullanımı: Armut anaçları. *Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi* 12 (2): 69-74.

- Horneck, D.A., Hanson, D. (1998). Determination of potassium and sodium by flame emission spectrophotometry: Handbook of reference methods for plant analysis, Ed.: Karla, Y.P., CRC Pres, Washington, D.C. pp: 157-164.
- Jackson, M.L. (1962). Soil chemical analysis. Prentice Hall Inc. 183 p.
- Jones, J.B., Wolf, B., Mills, H.A. (1991). Plant analysis handbook. Micro-Macro Publishing Inc., USA.
- Kacar B, Katkat A.V. (1998). Bitki Besleme. Uludağ Üni. Güçlendirme Vakfı, Yayın No:127, Vipaş Yayınları:3, 459s.
- Kacar, B., Katkat, K. (2010). Bitki besleme. Nobel Yayınları, 5. Baskı, Ankara.
- Karadeniz, F. (2004). Main Organic Acid Distribution of Authentic Citrus Juices in Turkey. *Turk J Agric For* 28 (2004) 267-271.
- Karadeniz, T., Çorumlu, M.S. (2012). İskilip Armutları. Ordu Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. 1(2): 61-66.
- Katkat, A., Özgümüş, A., Başar, H., Altınel, B. (1994). Bursa yöresindeki şeftali ağaçlarının demir, çinko, bakır ve mangan ile beslenme durumları. *Tübitak Turkish Journal of Agricultural and Forestry*, 18:447-456.
- Köksal, A.İ., Dumanoglu, H., Güneş, N.T., Aktaş, M. (1999). The effect of different aminoacid chelate foliar fertilizer on yield fruit quality shoot growth and Fe, Zn, Cu, Mn content of leaves in Williams Pear Cultivar (*Pyrus Commis L.*) *TUBİTAK Journal of Agriculture and Forestry* 23(1999) 651-658
- Lindsay, W.L., ve Norwel, W.A. (1978). Development of a DTPA Soil Test for Zn, Fe, Mn and Cu. *Soil Sci. Soc. Am. J.*, 42; 421-428.
- Meszaros, M., Lanar, L., Kosina, J. ve Namestek, J. (2019). Aspects influencing the rootstock-scion performance during long term evaluation in pear orchard. *Horticultural Science (Prague)* 46(1): 1–8. <https://doi.org/10.17221/55/2017-HORTSCI>
- Miller, R.W., Gardiner, D.T. (1998). Soils in our environment. 8. Ed. Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey, 736 pp.
- Nelson, D.W., Sommers, L. (1982). Total carbon, organic carbon and organic matter: Methods of soil analysis, Part 2. chemical and microbiological properties. *Agronomy Monograph No.9* (2 nd Ed.) ASA-SSSA, Madison, Wisconsin, USA, pp 539-579.
- Nelson, R.E. (1982). Carbonate and Gypsum: Methods of soil analysis, Part 2. chemical and microbiological properties, Ed.: Page, A.L., American Soc. Ag. Inc. Pub. *Agronomy Series, No.9*, Madison, Wisconsin, USA, pp 181-196.
- Özbek, S., (1947). Türkiye Armut Yetiştiriciliği ve Önemli Armut Çeşitlerimiz. Ankara Yüksek Ziraat Enstitüsü Basım Evi, Ankara.

Özbek, S. (1978). Özel Meyvecilik (Kışın Yaprığın Döken Meyveler) Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları 128, Adana.

Özdemir, O. ve Özyazıcı, M.A. (2006). Samsun yöresinde kivinin azotlu gübre ihtiyacı. *OMÜ Zir. Fak. Dergisi*, 21(3): 303-309

Özelkök S, Kaynaş K, Büyükyılmaz M (1995). Üretimi Öngörülen Bazı Önemli Armut Çeşitlerinin Derim Sonrası Fizyolojisi Üzerinde Araştırmalar. Bilimsel Araştırma ve İnceleme Yayın No:48. Yalova.

Özgüven, N. (2000). Bursa ili topraklarının yarıyışlı çinko durumu ve bu topraklarda çinko miktarlarının belirlenmesinde kullanılacak yöntemler. *Doktora Tezi*, UÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı, Bursa.

Öztürk, A. (2019). Yumuşak ve sert çekirdekli meyveler. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri bölümü. Ders notları (93).

Öztürk, A. (2021). Farklı Anaçlar Üzerine Aşılı Deveci Armudunun Büyüme ve Meyve Kalite Özellikleri. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi. Bağbahçe Bilim Dergisi. 8(3): 179-187.

Öztürk, O., Başar, A., Özgümüş, A., Katkat, A., Altinel, B. (1996). Bursa yöresinde şeftali ağaçlarında görülen mikro besin maddeleri noksanlıklarının teşhisi ve tedavisi. T.C. Başbakanlık Köy Hizmetleri Genel Müd. Eskişehir Araştırma Ens. Müd. Yayınları Genel Yayın No:239, Rapor Seri No:187, Eskişehir.

Raese, J.T. (1997). Cold tolerance, yield, and fruit quality of 'd'Anjou' Pears influenced by nitrogen fertilizer rates and time of application. *Journal of Plant Nutrition*, 20 (7&8): 1007-102.

Rhoades, J.D. (1982). Soluble salts: Methods of soil analysis: Chemical and microbiological properties, Ed.: Page, A.L., American Soc. Ag. Inc. Pub. Agronomy Series, Madison, Wisconsin, USA, pp:167-178.

Richards, L.A. (1954). Diagnosis and improvement of saline and alkali soils. United States Department of Agriculture Handbook 60: 94.

Seçkin, S., (2021). Mustafakemalpaşa ilçesinde armut yetiştiriciliği yapılan bazı bahçelerin beslenme durumlarının toprak, bitki ve meyve analizleri ile belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Bursa Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Toprak Bilimi ve Besleme Anabilim Dalı.

Soylu, A. (1997). Ilıman iklim meyveleri – II. U.Ü. Zir. Fak. Ders notları no: 72. Bursa.

Soylu, A. (2003). Meyve yetiştirme ilkeleri. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Notları*, (20).

Sönmez, B. (2003). Türkiye çoraklık kontrol rehberi. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Teknik Yayın No: 33. Ankara.

Sönmez, B., Özbahçe, A., Akgül, S., Keçeci, M. (2018). Türkiye topraklarının bazı verimlilik ve organik karbon (TOK) içeriğinin coğrafi veri tabanının oluşturulması. T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü Proje Sonuç Raporu, Ankara.

Taşova, H, Akın, A. (2013). Marmara Bölgesi Topraklarının Bitki Besin Maddesi Kapsamlarının Belirlenmesi, Veri Tabanının Oluşturulması ve Haritalanması. *Toprak Su Dergisi* Cilt 2 Sayı 2 (83-95).

Turan, M.A, Katkat, A.V., Özsoy G, Taban, S. (2010). Bursa İli Alüviyal Tarım Topraklarının Verimlilik Durumları ve Potansiyel Beslenme Sorunlarının Belirlenmesi. *U. Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi*, Cilt 24, Sayı 1, 115-130.

Tümsavaş, Z., (2002). Bursa ili kolüvyal büyük toprak grubu topraklarının verimlilik durumunun belirlenmesi. *ANADOLU Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 12 (1):131-144.

Tümsavaş, Z., Aksoy, E. (2008). Bursa Yöresi Rendzina Büyük Toprak Grubu Topraklarının Bazı Özellikleri ve Besin Maddesi İçerikleri. *U.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi*, Cilt 22, Sayı 1, 95-106.

Uyanöz, R., Karaca, Ü. ve Zengin, M., (2012). Konya ili Taşkent ve Hadim ilçeleri kiraz bahçelerinin beslenme durumları. *Selçuk Tarım Bilimleri Dergisi*, 26(2):40-45.

Uysal E., (2012). Klon anacı Üzerine Aşılı Deveci Armut Çeşidinde Fertigasyon ve Yapraktan Azotlu Gübrelemenin Verim Kalite ve Besin Maddesi Üzerine Etkileri. Namık Kemal Üni. Fen. Bil. Ens. Doktora Tezi. 85s. Tekirdağ.

Uysal, E., Daş Kılıç Ö.B., Albayrak, B., Üglü, G., Bıyıklı, M., Rahmanoğlu, N., Şen, O.F. (2017). Bursa yöresinde yetiştirilen sanayi domateslerinin beslenme durumlarının belirlenmesi. *Bahçe*, 46 (1):9-20.

Uysal, E., Sağlam, T.M., Büyükyılmaz, M. (2014). BA 29 Anacı Üzerine Aşılı Deveci Armut Çeşidinde Azot Uygulamalarının Yaprakların Besin Maddesi İçerikleri Üzerine Etkisi. *Turkish Journal of Agricultural and Natural Sciences Special Issue*: 1, 1221-1230.

Ülgen, N., Yurtsever N. (1995). Türkiye Gübre ve Gübreleme Rehberi. Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Yayınları, Genel Yayın No: 209, Teknik Yayınları No: T.66, Ankara

Watanabe, F.S., Olsen, S.R. (1965). Test of an ascorbic acid method for determining phosphorus in water and NaHCO₃ extracts from soil. *Soil Science Society of America Journal*, 29(6): 677-678.

Webster, T. (2002). Dwarfing rootstocks: past, present and future. *Compact Fruit Tree* 35: 67-72.

Wolf, B. (1971). The determination of boron in soil extracts, plant materials, composts, manures, water and nutrient solutions. *Soil Science and Plant Analysis*, 2(5): 363-374.

