



**ORHANGAZİ YÖRESİ KİVİ BAHÇELERİNİN
BESLENME DURUMLARININ TOPRAK YAPRAK VE
MEYVE ANALİZLERİ İLE BELİRLENMESİ**

Oğuz BATMAZ



T.C.
BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**ORHANGAZİ YÖRESİ KİVİ BAHÇELERİNİN BESLENME DURUMLARININ
TOPRAK YAPRAK ve MEYVE ANALİZLERİ İLE BELİRLENMESİ**

Oğuz BATMAZ
ORCID: 0000-0002-4487-5672

Doç. Dr. Hakan ÇELİK
ORCID: 0000-0003-4673-3843

(Danışman)

YÜKSEK LİSANS TEZİ
TOPRAK BİLİMİ ve BİTKİ BESLEME ANABİLİM DALI

BURSA– 2019

TEZ ONAYI

Oğuz BATMAZ tarafından hazırlanan "Orhangazi Yöresi Kivi Bahçelerinin Beslenme Durumlarının Toprak Yaprak ve Meyve Analizleri ile Belirlenmesi" adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Bursa Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı'nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Danışman : Doç.Dr. Hakan ÇELİK
ORCID: 0000-0003-4673-3843

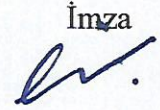
Başkan: Doç.Dr. Hakan ÇELİK
Bursa Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi
Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı
ORCID: 0000-0003-4673-3843

İmza


Üye : Doç.Dr. Barış Bülent AŞIK
Bursa Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi
Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı
ORCID: 0000-0001-8395-6283

İmza


Üye : Doç.Dr. Ali Rıza ONGUN
Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi
Toprak Bilimi Anabilim Dalı
ORCID: 0000-0002-5244-2770

İmza


Üye :

İmza

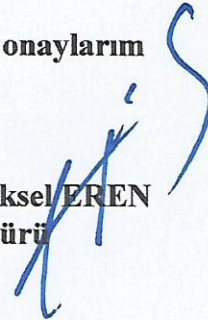
Üye :

İmza

Yukarıdaki sonucu onaylarım

Prof. Dr. Hüseyin Aksel EREN
Enstitü Müdürü

.././....

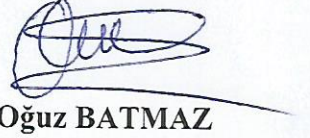


U.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

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

beyan ederim.

23/09/2019



Oğuz BATMAZ

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

ORHANGAZI YÖRESİ KİVİ BAHÇELERİNİN BESLENME DURUMLARININ TOPRAK YAPRAK ve MEYVE ANALİZLERİ İLE BELİRLENMESİ

Oğuz BATMAZ

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

Danışman: Doç. Dr. Hakan ÇELİK

Bu çalışma Bursa ili Orhangazi ilçesinde yoğun kivi (*Actinidia deliciosa*) Hayward yetiştiriciliği yapılan toprakların verimlilik durumlarının belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Çalışma amacı doğrultusunda Orhangazi ilçesinde farklı lokasyonlarda yer alan yedi bahçenin 0-30 cm derinliğinden toprak örnekleri yanı sıra bitkilerden yaprak ve meyve örnekleri alınarak besin elementi analizleri yapılmıştır. Yapılan yaprak, meyve ve toprak analiz sonuçları referans değerlerle karşılaştırılmış ve bitkilerin beslenme durumları ortaya konularak bahçelerin beslenme ile ilgili sorunları tespit edilmeye çalışılmıştır. Elde edilen bulgulara göre, kivi yetiştiriciliği yapılan toprakların genel olarak orta bünyeye, hafif alkali pH'ya (7,59-8,29 1:2,5 w/v), düşük tuz (124,00-674,00 $\mu\text{S cm}^{-1}$), az kireç (% 0,92-1,85 CaCO_3) ve yetersiz organik maddeye (% 1,03-2,07) sahip oldukları belirlenmiştir. Topraklar arasında besin elementlerinin yetersiz, sınırlar içinde ve fazla olduğu alanlar tespit edilmiştir. Toprakta azot % 0,06-0,15, fosfor 14,87-82,56 mg kg^{-1} , potasyum 36,00-216,00 mg kg^{-1} , kalsiyum 1639,0-7546 mg kg^{-1} , magnezyum ise 120,23-1851,9 mg kg^{-1} arasında belirlenmiştir. Bitkilerin azot, fosfor, potasyum, magnezyum ve mikro element içerikleri sınır değerlerin altında ve sınıra yakın bulunurken, kalsiyum içerikleri sınırın üzerinde belirlenmiştir. Bitkide azot (% 1,82-2,99), fosfor (0,05-0,16 mg kg^{-1}), potasyum (0,79-2,81 mg kg^{-1}), kalsiyum (2,86-5,17 mg kg^{-1}), magnezyum (0,12-0,39 mg kg^{-1}) arasında belirlenmiştir. Bitki ve toprak özellikleri yanı sıra elementler arasındaki interaksiyonlar, yaprak ve meyvedeki besin elementi konsantrasyonlarında farklılığa neden olmuştur. Yapılan çalışmanın sonuçlarından yöredeki üreticilerin toprak ve bitki analizine dayalı olmayan bir gübreleme programı izlediği, organik gübre kullanımlarının yetersiz olduğu ve kivi üretiminin de bilinçsiz olarak yapıldığı görülmüştür. Bilinçsiz üretimin devam etmesi durumunda yörede daha önceleri yetiştirilen diğer ürünlerde yaşanan sorunların yakın zamanda kivi üretimi yapılan alanlarda da görülebileceği sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Kivi, besin elementleri, interaksiyon, verim

2019, ix + 61 sayfa.

ABSTRACT

Master of Science Thesis

DETERMINATION of NUTRITIONAL STATUS of KIWI ORCHARDS in ORHANGAZI REGION WITH SOIL, LEAF and FRUIT ANALYSIS

Oğuz BATMAZ

Bursa Uludağ University

Institute of Natural Sciences

Soil Science and Plant Nutrition Department

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Hakan ÇELİK

This study was conducted to determine the fertility status of the soils of kiwi orchards (*Actinidia deliciosa*) Hayward in Orhangazi district of Bursa province. Soil samples from 0-30 cm depth, as well as leaf and fruit samples were taken from the seven gardens located in different locations in Orhangazi district, and nutrient analyses were performed. The results were compared with reference values to determine the nutritional problems of plants. Soils have a slightly alkaline pH (7,59-8,29 1:2,5 w/v), low salt (124,00-674,00 $\mu\text{S cm}^{-1}$), low lime (0,92-1,85 % CaCO_3) and insufficient organic matter (1,03-2,07 %). Among the analysed soils, the areas was determined where the nutrients in inadequate, within limits and in excess amounts. Soil nitro genis determined between 0,06-0,15 %. Phosphorus determined between 14,87-82,56 mg kg^{-1} . Potassium, calcium and magnesium amounts are determined between 36,00-216,00 mg kg^{-1} , 1639,0-7546 mg kg^{-1} , 120,23-1851,9 mg kg^{-1} respectively. While the nitrogen, phosphorus, potassium, magnesium and micro element contents of the plants were determined below and near the limit values however, their calcium content was found above the limit. Plants' nitrogen (1,82-2,99 %), phosphorus (0,05-0,16 mg kg^{-1}), potassium (0,79-2,81 mg kg^{-1}), calcium (2,86-5,17 mg kg^{-1}), magnesium (0,12-0,39 mg kg^{-1}) amounts are determined respectively. Plant and soil properties as well as interactions between the elements caused differences in nutrient concentrations in leaves and fruits. It was observed that the producers in the region followed a fertilization program that is not based on soil and plant analysis, the use of organic fertilizers was insufficient and the kiwi production was made unconsciously. If unconscious production continues, it is concluded that the problems experienced in the other crops previously grown in the region can also be seen in the near future in the areas where kiwi fruit production is made.

Key Words: Kiwi, nutrient elements, interaction, yield

2019, ix + 61 pages.

ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR

Bursa ili tarım toprakları; toprak tahliline dayalı olmayan uzun süre dengesiz gübreleme sonucu besin maddeleri arasındaki dengenin bozulması, makro ve mikro besin elementlerinin alınamaması, hastalıkların ve zararlıların ortaya çıkışı gibi sorunlarla karşı karşıya kalabilmektedir. Son zamanlarda ilaç ve üretim girdilerinin yüksekliği, hastalık ve zararlılara karşı mücadelede yaşanan zorluklar, yeteri kadar ürün elde edilememesi ve ürünlerin pazar değerinin düşük olması gibi nedenler üreticilerinin alternatif ürün arayışına başlamalarına neden olmuş, geniş adaptasyon kabiliyetine sahip olan kivi bitkisinin çok fazla hastalık ve zararlısının olmaması, yöre ikliminin uygunluğu, elde edilen ürün miktarının ve pazar fiyatının yüksekliği, soğuk hava depolarında muhafaza ve değerlendirme imkanlarının çeşitliliği ve yörenin yoğun nüfuslu şehirlere yakınlığı kivi yetiştiriciliğinin yörede önem kazanmasını sağlamıştır.

Bu çalışma, Bursa ili sınırları içerisinde yoğun kivi yetiştiriciliği yapılan Orhangazi ilçesindeki bahçelerden alınan toprak, yaprak ve meyve örneklerinin analizlerine göre; kivi bitkisi ve kivi yetiştirilen toprakların besin elementi düzeylerinin belirlenmesi ve kivi bitkisinin olası beslenme sorunlarının ortaya konularak daha kaliteli ve bol ürün elde edilebilmesi amacıyla yürütülmüştür. Elde edilen veriler doğrultusunda sınırlı alan kaplayan tarıma elverişli arazilerin korunmaları ve kullanılmalarında gereken özenin gösterilmesi, toprak analizlerine dayalı olmayan gereğinden fazla gübreleme yapılmaması, çevre ve insan sağlığının korunması hususunda dikkatlerin çekilmesi amaçlanmıştır.

Araştırma konusunun seçiminden tezin tamamlanmasına kadar tüm aşamalarda desteğini esirgemeyen, bilgi ve deneyimleri ile bana yardımcı olan değerli tez danışmanı hocam Doç. Dr. Hakan ÇELİK'e, laboratuvar çalışmalarında ve tezin yazımında emeği geçen yüksek lisans arkadaşım Goncagül URHAN'a, hayatım boyunca maddi ve manevi desteğini esirgemeyen çok değerli aileme teşekkürlerimi sunarım.

Oğuz BATMAZ

23/09/2019

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR.....	iii
İÇİNDEKİLER.....	iv
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ.....	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vii
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	viii
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ARAŞTIRMASI.....	3
2.1. Kivi Bitkisi Hakkında Bilgiler.....	3
2.1.1. Kivi bitkisinin toprak isteği.....	4
2.1.2. Kivi bitkisinin besin değeri.....	4
2.1.3. Kivi bitkisinin dünyadaki üretimi.....	5
2.1.4. Kivi bitkisinin Türkiye’deki üretimi.....	6
2.1.5. Kivi bitkisinin Orhangazi’deki üretimi.....	8
2.2. Kivi Bitkisi ile Yapılan Çalışmalar.....	9
2.2.1. Kivi bitkisi topraklarının durumu ve besin elementi içeriği.....	9
2.2.2. Kivi yapraklarının besin elementi içeriği.....	13
2.2.3. Kivi meyvelerinin besin elementi içeriği.....	15
2.2.4. Kivi bahçelerinin gübrenmesine yönelik yapılan çalışmalar.....	16
3. MATERYAL ve YÖNTEM.....	20
3.1. Topraklarda Yapılan Analizler.....	20
3.1.1. Toprak tekstürü (Bünye).....	20
3.1.2. Toprak reaksiyonu (pH).....	21
3.1.3. Elektriksel iletkenlik (EC).....	21
3.1.4. Kireç (CaCO ₃).....	21
3.1.5. Organik madde.....	21
3.1.6. Toplam azot (N).....	21
3.1.7. Bitkiye yararlı fosfor (P).....	21
3.1.8. Alınabilir sodyum, potasyum, kalsiyum ve magnezyum (Na, K, Ca ve Mg).....	21
3.1.9. Alınabilir demir, çinko, mangan ve bakır (Fe, Zn, Mn ve Cu).....	21
3.2. Yaprak ve Meyvede Yapılan Analizler.....	22
3.2.1. Yaprak ve meyve örneklerinin yaş yakılması.....	22
3.2.2. Toplam azot (N) içeriği.....	23
3.2.3. Toplam fosfor (P) içeriği.....	23
3.2.4. Toplam potasyum (K), kalsiyum (Ca) ve magnezyum (Mg) içeriği.....	23
3.2.5. Toplam demir (Fe), bakır (Cu), çinko (Zn) ve mangan (Mn) içeriği.....	23
4. BULGULAR ve TARTIŞMA.....	24
4.1. Toprak Örneklerinin Kimi Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları.....	24
4.1.1. Toprakların pH değerleri.....	24
4.1.2. Toprakların elektriksel iletkenlik değerleri.....	25
4.1.3. Toprakların kireç içerikleri.....	26
4.1.4. Toprakların organik madde içerikleri.....	27
4.1.5. Toprakların tekstür analiz değerleri.....	28
4.2. Toprakların Kimi Bitki Besin Elementi İçerikleri.....	29

4.2.1. Toprakların toplam azot içerikleri.....	29
4.2.2. Toprakların yarayışlı fosfor içerikleri	30
4.2.3. Toprakların ekstrakte edilebilir potasyum içeriği	31
4.2.4. Toprakların kalsiyum içeriği	32
4.2.5. Toprakların magnezyum içeriği	32
4.2.6. Toprakların sodyum içeriği	33
4.2.7. Toprakların demir içeriği	34
4.2.8. Toprakların bakır içeriği	35
4.2.9. Toprakların çinko içeriği.....	35
4.2.10. Toprakların mangan içeriği	36
4.3. Yaprakların Kimi Bitki Besin Elementi İçerikleri	37
4.3.1. Yaprakların azot içeriği.....	37
4.3.2. Yaprakların fosfor içeriği	39
4.3.3. Yaprakların potasyum içeriği.....	39
4.3.4. Yaprakların kalsiyum içeriği.....	40
4.3.5. Yaprakların magnezyum içeriği	41
4.3.6. Yaprakların demir içeriği	42
4.3.7. Yaprakların bakır içeriği	43
4.3.8. Yaprakların çinko içeriği.....	44
4.3.9. Yaprakların mangan içeriği.....	44
4.4. Meyvenin Kimi Bitki Besin Elementi İçerikleri	45
4.4.1. Meyvenin azot içeriği.....	45
4.4.2. Meyvenin fosfor içeriği.....	46
4.4.3. Meyvenin potasyum içeriği.....	47
4.4.4. Meyvenin magnezyum içeriği.....	48
4.4.5. Meyvenin kalsiyum içeriği.....	49
4.4.6. Meyvenin demir içeriği	50
4.4.7. Meyvenin bakır içeriği	51
4.4.8. Meyvenin çinko içeriği	52
4.4.9. Meyvenin mangan içeriği.....	53
5. SONUÇ	54
KAYNAKLAR	55
ÖZGEÇMİŞ	61

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

Simgeler	Açıklama
%	Yüzde
°C	Santigrad Derece
µS	Mikro Siemens
Kısaltmalar	Açıklama
B	Bor
Ca	Kalsiyum
CaCl ₂	Kalsiyum Klorür
CaCO ₃	Kalsiyum Karbonat
CaO	Kalsiyum Oksit
CH ₃ COONH ₄	Amonyum Asetat
Cl	Klor
Cu	Bakır
CuSO ₄	Bakır (II) Sülfat
da	Dekar
EC	Elektriksel İletkenlik
Fe	Demir
g	Gram
ha	Hektar
H ₂ O ₂	Hidrojen Peroksit
H ₂ SO ₄	Sülfirik Asit
H ₃ BO ₃	Borik Asit
HNO ₃	Nitrik Asit
ICP-OES	İndüktif Eşleşmiş Plazma
K	Potasyum
KCl	Potasyum Klorür
K ₂ O	Potasyum Oksit
K ₂ SO ₄	Potasyum Sülfat
Kg	Kilogram
L	Litre
mg	Miligram
Mg	Magnezyum
mL	Mililitre
Mn	Mangan
N	Azot
Na	Sodyum
NaCl	Sodyum Klorür
NaHCO ₃	Sodyum Bikarbonat
NH ₄ ⁺	Amonyum
(NH ₄) ₆ Mo ₇ O ₂₄	Amonyum Heptamolibdat
NH ₄ NO ₃	Amonyum Nitrat
NO ₃ ⁻	Nitrat
P	Fosfor
pH	Power of Hidrojen
S	Kükürt
t	Ton
Zn	Çinko
ZnSO ₄	Çinko Sülfat

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa

Şekil 2.1. 1994-2017 yılları arası Türkiye'nin kivi üretim miktarının göstergesi 7



ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa

Çizelge 2.1. Kivinin 100 g meyve etinde (kabuksuz) bulunan ortalama bazı besin değerleri.....	5
Çizelge 2.2. Kivi üreticisi olan ülkelerin 2007-2017 yılları arasındaki üretim miktarları	6
Çizelge 2.3. Türkiye'nin ve kivi üreticisi kimi illerin 2004-2018 yılları arasındaki üretim miktarları.....	7
Çizelge 2.4. Orhangazi ilçesinde 2004-2018 yılları arasındaki kivi üretimi ile ilgili istatistikler.....	8
Çizelge 2.5. Kivi bitkisi yapraklarının bitki besin maddesi içerikleri besin maddesi.....	13
Çizelge 3.1. Orhangazi ilçesinde örnekleme yapılan kivi bahçelerine ait kimi bilgiler	20
Çizelge 4.1. Orhangazi ilçesi kivi bahçelerinden alınan toprak örneklerine ait kimi analiz sonuçları.....	24
Çizelge 4.2. Orhangazi ilçesi kivi bahçelerinden alınan toprak örneklerine ait pH analiz sonuçları.....	25
Çizelge 4.3. Orhangazi ilçesi kivi bahçelerinden alınan toprak örneklerine ait elektriksel iletkenlik değerleri.....	26
Çizelge 4.4. Orhangazi ilçesi kivi bahçelerinden alınan toprak örneklerine ait kireç analiz sonuçları.....	27
Çizelge 4.5. Orhangazi ilçesi kivi bahçelerinden alınan toprak örneklerine ait organik madde analiz sonuçları.....	27
Çizelge 4.6. Orhangazi ilçesi kivi bahçelerinden alınan toprak örneklerine ait bünye analiz sonuçları.....	28
Çizelge 4.7. Orhangazi ilçesi kivi bahçelerinden alınan toprak örneklerine ait kimi bitki besin elementi analiz sonuçları.....	29
Çizelge 4.8. Orhangazi ilçesi kivi bahçelerinden alınan toprak örneklerinin azot (N) analiz sonuçları.....	30
Çizelge 4.9. Orhangazi ilçesi kivi bahçelerinden alınan toprak örneklerinin fosfor (P) analiz sonuçları.....	30
Çizelge 4.10. Orhangazi ilçesi kivi bahçelerinden alınan toprak örneklerinin potasyum (K) analiz sonuçları.....	31
Çizelge 4.11. Orhangazi ilçesi kivi bahçelerinden alınan toprak örneklerinin kalsiyum (Ca) analiz sonuçları.....	32
Çizelge 4.12. Orhangazi ilçesi kivi bahçelerinden alınan toprak örneklerinin magnezyum (Mg) analiz sonuçları.....	33
Çizelge 4.13. Orhangazi ilçesi kivi bahçelerinden alınan toprak örneklerinin sodyum (Na) analiz sonuçları.....	33
Çizelge 4.14. Orhangazi ilçesi kivi bahçelerinden alınan toprak örneklerinin demir (Fe) analiz sonuçları.....	34
Çizelge 4.15. Orhangazi ilçesi kivi bahçelerinden alınan toprak örneklerinin bakır (Cu) analiz sonuçları.....	35
Çizelge 4.16. Orhangazi ilçesi kivi bahçelerinden alınan toprak örneklerinin çinko (Zn) analiz sonuçları.....	36
Çizelge 4.17. Orhangazi ilçesi kivi bahçelerinden alınan toprak örneklerinin mangan (Mn) analiz sonuçları.....	36
Çizelge 4.18. Orhangazi ilçesi kivi bahçelerinden alınan yaprak örneklerinin kimi besin elementi analiz sonuçları.....	37

Çizelge 4.19. Orhangazi ilçesi kivi bahçelerinden alınan yaprak örneklerinin azot (N) analiz sonuçları.....	38
Çizelge 4.20. Orhangazi ilçesi kivi bahçelerinden alınan yaprak örneklerinin fosfor (P) analiz sonuçları.....	39
Çizelge 4.21. Orhangazi ilçesi kivi bahçelerinden alınan yaprak örneklerinin potasyum (K) analiz sonuçları.....	40
Çizelge 4.22. Orhangazi ilçesi kivi bahçelerinden alınan yaprak örneklerinin kalsiyum (Ca) analiz sonuçları.....	41
Çizelge 4.23. Orhangazi ilçesi kivi bahçelerinden alınan yaprak örneklerinin magnezyum (Mg) analiz sonuçları.....	42
Çizelge 4.24. Orhangazi ilçesi kivi bahçelerinden alınan yaprak örneklerinin demir (Fe) analiz sonuçları.....	42
Çizelge 4.25. Orhangazi ilçesi kivi bahçelerinden alınan yaprak örneklerinin bakır (Cu) analiz sonuçları.....	43
Çizelge 4.26. Orhangazi ilçesi kivi bahçelerinden alınan yaprak örneklerinin çinko (Zn) analiz sonuçları.....	44
Çizelge 4.27. Orhangazi ilçesi kivi bahçelerinden alınan yaprak örneklerinin mangan (Mn) analiz sonuçları.....	45
Çizelge 4.28. Orhangazi ilçesi kivi bahçelerinden alınan meyve örneklerinin kimi besin elementi analiz sonuçları.....	45
Çizelge 4.29. Orhangazi ilçesi kivi bahçelerinden alınan meyve örneklerinin azot (N) analiz sonuçları.....	46
Çizelge 4.30. Orhangazi ilçesi kivi bahçelerinden alınan meyve örneklerinin fosfor (P) analiz sonuçları.....	47
Çizelge 4.31. Orhangazi ilçesi kivi bahçelerinden alınan meyve örneklerinin potasyum (K) analiz sonuçları.....	48
Çizelge 4.32. Orhangazi ilçesi kivi bahçelerinden alınan meyve örneklerinin magnezyum (Mg) analiz sonuçları.....	49
Çizelge 4.33. Orhangazi ilçesi kivi bahçelerinden alınan meyve örneklerinin kalsiyum (Ca) analiz sonuçları.....	49
Çizelge 4.34. Orhangazi ilçesi kivi bahçelerinden alınan meyve örneklerinin demir (Fe) analiz sonuçları.....	50
Çizelge 4.35. Orhangazi ilçesi kivi bahçelerinden alınan meyve örneklerinin bakır (Cu) analiz sonuçları.....	52
Çizelge 4.36. Orhangazi ilçesi kivi bahçelerinden alınan meyve örneklerinin çinko (Zn) analiz sonuçları.....	52
Çizelge 4.37. Orhangazi ilçesi kivi bahçelerinden alınan meyve örneklerinin mangan (Mn) analiz sonuçları.....	53

1. GİRİŞ

Oldukça yüksek tarımsal potansiyele sahip olan Bursa ili tarım toprakları çoğunlukla yüksek pH, yüksek kireç ve düşük organik madde içeriğine sahiptir (Çelik ve Katkat 2005, Turan ve ark. 2010, Çelik ve Katkat 2010). Toprak tahliline dayalı olmayan uzun süre dengesiz gübreleme sonucu besin maddeleri arasındaki dengenin bozulması, makro ve mikro besin elementlerinin alınamaması, hastalıkların ve zararlıların ortaya çıkışı gibi sorunlarla karşı karşıya kalabilmektedir. Son zamanlarda ilaç ve üretim girdilerinin yüksekliği, hastalık ve zararlılara karşı mücadelede yaşanan zorluklar, yeteri kadar ürün elde edilememesi ve ürünlerin pazar değerinin düşük olması gibi nedenler yöre üreticilerinin alternatif ürün arayışına başlamalarına neden olmuştur. Kivi bitkisinin geniş bir adaptasyon kabiliyetinin olması, çok fazla hastalık ve zararlısının olmaması, yöre ikliminin uygunluğu, elde edilen ürün miktarının ve pazar fiyatının yüksekliği, soğuk hava depolarında muhafaza ve değerlendirme imkanlarının çeşitliliği ve yörenin yoğun nüfuslu şehirlere yakınlığı kivi yetiştiriciliğinin yörede önem kazanmasını sağlayan nedenler arasında yer almaktadır (Karadeniz 2004, Özdemir ve Özyazıcı 2006, Çelik ve ark. 2007, Güncan 2014).

Kivi ülkemizde olduğu gibi dünyadada en son kültüre alınmış meyvelerden birisidir (Koday 2000). Doğal olarak Asya kıtasına özgü bir meyve türü olan kivi (*Actinidia deliciosa*) Doğu ve Güney Çin'den zaman içerisinde dünyaya dağılmıştır (Samancı 1990). 20-25 yıl öncesinde ise Akdeniz ülkelerinde yetiştirilmeye başlanmış olup, sarılcı, tırmanıcı, yaprağını döken, çok yıllık subtropik iklim meyvesidir. Orman altlarında kendiliğinden yetişen bitkinin 50'den fazla türü bulunmakta, ancak bunların sadece 5 türünün meyveleri yenilmektedir (Koday 2000). Kivi Türkiye'ye ilk olarak, Yalova'da bulunan "Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü" vasıtasıyla, 1988 yılında İtalya'dan getirilmiş, ülkemizde kivi üretimi o tarihten bu yana hızlı bir artış göstermiştir (Kahraman ve Dardeniz 2015). En fazla kivi üretiminin 850 ton ile Yalova'da, ortalama değerlere göre en büyük kapama kivi bahçesinin 17 da ile Bursa ilinde ve dekara 3000-3500 kg ile Bursa, Ordu ve Yalova illerinde gerçekleştiği bildirilmiştir (Karadeniz 2004). 2018 yılı verilerine göre Bursa'da kivi üretiminin 3308 da alanda yaklaşık 5784 ton olduğu bildirilmiştir (Tük 2018).

Kivi bitkisi genel olarak kireç içeriği düşük, derin ve geçirgen, pH'sı 5,5-7,6 arasında, tın bünmeye sahip topraklarda iyi yetişebilmektedir (Soyergin ve ark. 2003). Kivi bitkisinden dikimi izleyen yaklaşık üçüncü yılında ürün alınmaya başlandığı ve bu zaman sürecinde besin maddesi noksanlıklarının pek görülmemesine karşılık bitkiden uzun süre yüksek verim alınabilmesi için eksik olan besin elementlerinin gübrelerle karşılanması gerekmektedir (Strik and Cahn 2000).

Bu alışma, Bursa ili sınırları içerisinde yoğun kivi yetiştiriciliği yapılan Orhangazi ilçesindeki bahçelerden alınan toprak, yaprak ve meyve analizlerine göre; kivi bitkisi ve kivi yetiştirilen toprakların besin elementi düzeylerinin belirlenmesi ve kivi bitkisinin olası beslenme sorunlarının ortaya konularak daha kaliteli ve bol ürün elde edilebilmesi amacıyla yürütülmüştür. Elde edilen veriler doğrultusunda sınırlı alan kaplayan tarıma elverişli arazilerin korunmaları ve kullanılmalarında gereken özenin gösterilmesi, toprak analizlerine dayalı olmayan gereğinden fazla gübreleme yapılmaması, evre ve insan sağlığının korunması hususunda dikkatlerin çekilmesi amaçlanmıştır.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Bu bölümde, kivi bitkisi hakkında genel bilgiler, üretimi ve daha önceki yıllarda yürütülmüş farklı çalışmalar özet olarak sunulmuştur.

2.1. Kivi Bitkisi Hakkında Genel Bilgiler

Kivi (*Actinidia deliciosa*), dünyada ve ülkemizde üretimi ve tüketim olanakları bakımından önemli yeri olan ve son yıllarda önemini giderek artıran bir meyve türü olup, anavatanının Güneydoğu Çin olduğu bildirilmiştir. Günümüzde kültüre alınmış ve halen yetiştiriciliği yapılmakta olan kivi çeşitleri, Yeni Zelanda'daki ıslah çalışmaları sonucunda elde edilerek, ticari niteliğe sahip olan ilk kivi plantasyonları bu ülkede kurulmuştur (Samancı ve Uslu 1996).

Kivi bitkisi nemli ılıman subtropik iklim meyvesi özelliği göstermekte olup, genel olarak kışları ılık, yazları sıcak ve nemli bir iklime ihtiyaç duymaktadırlar (Şeker ve ark. 2003). Minimum sıcaklık değerleri $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$ 'nin altına düşmeyen, yıllık ortalama sıcaklık değeri $12-16\text{ }^{\circ}\text{C}$ olan, kışları ılık, yazları sıcak ve yağışlı (nemli) geçen yerler kivi yetiştiriciliğine uygun yörelerdir (Samancı 1990).

Kivi bitkisi uygun ekolojilerde oldukça kuvvetli büyüyen ve geniş yaprak alanı oluşturan sarılıcı tırmanıcı odunsu gövdeye, saçak ve yüzlek kök yapısına sahip, yaprağını döken bir meyve türüdür. Yıllık sürgünlerinin uzunlukları 5-6 m'ye ulaşabilmektedir (Eriş 1989).

Kivi yaprağı açık yeşil renkli ve kalp şeklinde olup, yaprak altı tüylü, kenarları dişli, ortalama 20 cm çapında ve sapları ise uzundur. Bir omcada yaklaşık 2000-3000 adet yaprak bulunduğu, bunun ise $40-60\text{ m}^2$ 'lik bir alana tekabül ettiği bildirilmektedir (Samancı 1990).

Kivi bitkisi dioik (iki evcikli) olup, dişi ve erkek çiçekler farklı bitkilerde bulunmaktadır. Genel yapı olarak çiçekler yağlı olup, beyaz ve pembemsi renkte büyük taç yapraklara sahiptir. Yıllık sürgünlerin 7 ve 8. yaprağının koltuğunda çiçekler tek tek veya salkım şeklinde oluşmaktadır (Zenginbal ve Özcan 2005).

2.1.1. Kivi bitkisinin toprak isteği

Kivi bitkisinin genel olarak kireçli olmayan, derin ve geçirgen, tın bünyeli topraklarda iyi yetiştiği, en uygun toprak pH'sının 6,0 olmakla birlikte 5,5-7,6 arasında da yetişebildiği bildirilmiştir. Kivi, susuzluğa çok duyarlı olmasına karşın ağır topraklarda düzenli gelişme gösteremez. Kum içeriği yüksek olan topraklarda ise su düzenini sürdürme güçlüğü nedeniyle bitki gelişmesinde aksamalar olabilmektedir (Samancı 1990).

2.1.2. Kivi bitkisinin besin değeri

Kivi meyvesi A ve C vitaminleri ile potasyum açısından çok zengin bir meyve olmasının yanında, kalsiyum, demir ve magnezyum gibi mineralleri de bol miktarda içermektedir. Kivinin 100 g meyve etinde (kabuksuz) bulunan ortalama bazı besin değeri Çizelge 2.1'de sunulmuştur. Besleyici değeri yüksek bir besin olan kivinin bir tanesi ile günlük A ve C vitamini ihtiyacı karşılanabilmektedir. Lezzet bakımından da tatmin edici bir niteliğe sahip olan kivinin beslenmedeki önemi giderek daha iyi anlaşılmaya başlamıştır.

Çizelge 2.1. Kivinin 100 g meyve etinde (kabuksuz) bulunan ortalama bazı besin değerleri (Karakaya 2010).

Besin Ögesi	100 g'daki miktarı	Vitamin	100 g'daki miktarı
Su	83,07 g	Toplam vit. C	92,7 mg
Enerji	61 kcal	Thiamin (Vit. B1)	0,027 mg
Enerji	255 kj	Riboflavin (Vit. B2)	0,025 mg
Protein	1,14 g	Niasin (Vit. B3)	0,341 mg
Toplam yağ	0,52 g	Vitamin B-6	0,63 mg
Kül	0,61 g	Toplam folat	25 µg
Karbonhidrat	14,66 g	Vitamin C	92,7 mg
Lif	3,0 g	Vitamin E	1,5 mg
Toplam şeker	8,99 g	Vitamin K	40,3 µg
Sukroz	0,15 g	Mineral	100 g'dakimiktarı
Glukoz	4,11 g	Kalsiyum (Ca)	34 mg
Fruktoz	4,35 g	Demir (Fe)	0,31 mg
Laktoz	0,00 g	Magnezyum (Mg)	17 mg
Maltoz	0,19 g	Fosfor (P)	34 mg
Galaktoz	0,17 g	Potasyum (K)	312 mg
Nişasta	0,00 g	Sodyum (Na)	3 mg
Diğer	100 g'daki miktarı	Çinko (Zn)	0,14 mg
Etil alkol	0	Bakır (Cu)	0,13 mg
Kafein	0	Mangan (Mn)	0,098 mg
Theobromine	0	Selenyum (Se)	0,2 µg

2.1.3. Kivi bitkisinin dünyadaki üretimi

Günümüzde kültür çeşitleri olarak yetiştirilen kivi çeşitlerinin 1930'lu yıllarda Yeni Zelanda'da ıslah edilmiş olduğu ve aynı yıllarda ilk kapama bahçelerinin de bu ülkede kurulduğu bildirilmiştir (Karadeniz 2004). 1970'li yıllara kadar dünya kivi ticaretinde Yeni Zelanda'nın öncü olduğu, kivinin bu tarihten sonra birçok ülkedede yetiştirilmeye başlanması ile dünya kivi ticaretine Avustralya, Japonya, Güney Afrika, Şili, ABD ve Kuzey Akdeniz ülkeleri gibi ülkelerin de dahil olduğu bildirilmiştir (Warrington ve Weston 1990, Karadeniz 2004). Bu artışta, kivi meyvesinin yüksek C vitamini ve Kalsiyum (Ca), Fosfor (P), Demir (Fe) yanı sıra bazı aminoasitler bakımından zengin oluşu, kolay muhafaza edilebilir olması, değerlendirme imkanlarının çeşitliliği ve geniş adaptasyon kabiliyetine sahip oluşu etkili olduğu bildirilmiştir (Cangi 1998, Yalçın ve ark. 1998).

Kivi, 1980’li yılların başından itibaren birçok ülkede yoğun bir şekilde yetiştirilmeye başlanmış ve kivi’nin dünyadaki bu gelişmesinden en büyük payı ise, Akdeniz ülkeleri almıştır. Kivi üreticisi olan ülkelerin 2007-2017 yılları arasındaki üretim miktarları Çizelge 2.2’de sunulmuştur.

Çizelge 2.2. Kivi üreticisi olan ülkelerin 2007-2017 yılları arasındaki üretim miktarları (ton yıl⁻¹) (Fao 2019a).

Yıllar	Ülkeler									
	Çin	İtalya	Yeni Zelanda	İran	Yunanistan	Şili	Fransa	Türkiye	Portekiz	Amerika Birleşik Devletleri
2007	1 200 000	416 997	367 133	125 366	70 371	185 000	61 327	15 242	17 521	22 226
2008	1 200 000	473 955	382 000	222 000	83 556	184 397	65 670	19 530	15 506	20 865
2009	1 250 000	447 608	386 389	163 215	88 085	227 000	75 130	23 689	26 927	23 224
2010	1 250 000	415 877	434 120	179 658	89 842	244 602	72 174	26 554	23 903	29 665
2011	1 255 374	431 558	420 231	207 960	105 235	257 687	74 838	29 231	23 473	34 201
2012	1 452 767	384 844	376 400	217 312	118 222	281 389	67 023	37 247	20 545	29 600
2013	1 765 847	453 737	397 287	251 218	106 822	266 620	62 312	41 635	21 306	25 038
2014	1 840 000	506 958	406 714	298 940	133 575	260 334	60 375	31 795	18 150	25 855
2015	2 187 867	598 558	408 801	292 507	149 515	242 166	67 074	41 640	28 331	18 960
2016	2 432 929	523 595	411 301	295 124	216 580	224 827	65 036	43 950	21 075	25 670
2017	2 024 603	541 150	411 783	311 307	274 600	224 916	65 632	56 164	35 411	30 480

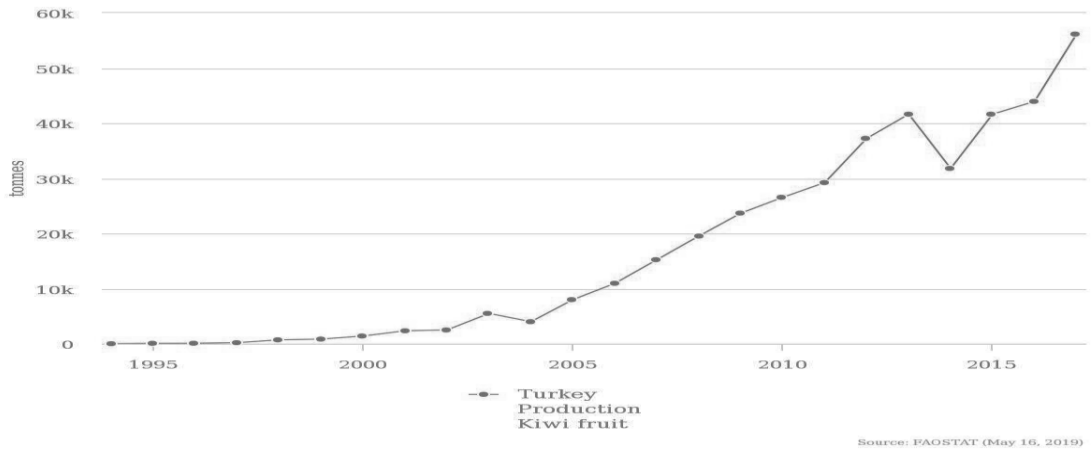
2.1.4. Kivi bitkisinin Türkiye’deki üretimi

Türkiye’de kivi üretim çalışmalarına Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı’nın İtalya’dan temin etmiş olduğu 1 800 adet kivi fidanı ile 15 ayrı ekolojide 1’er dekarlık adaptasyon bahçeleri kurularak 1988 yılında başlanıldığı bildirilmiştir (Yalçın 1999, Karadeniz 2004). Sahil ve geçit kuşakları olarak seçilen yerlerden –16 °C’nin altında kalan yerlerden olumlu sonuç alınamamasına rağmen Marmara, Ege, Batı ve Doğu Karadeniz bölgelerinde ilk gözlemlerin olumlu olmuştur. Bu sayede kivi plantasyonlarının Ege, Marmara ve Karadeniz bölgelerinde giderek yaygınlaşması, kapama bahçe sayılarının artarak günümüzdeki seviyeye ulaşması sağlanmıştır (Cangi 1998, Karadeniz 1999, Karadeniz 2004). Türkiye’nin ve kivi üreticisi kimi illerin 2004-2018 yılları arasındaki üretim miktarları Çizelge 2.3’te sunulmuştur.

Çizelge 2.3. Türkiye'nin ve kivi üreticisi kimi illerin 2004-2018 yılları arasındaki üretim miktarları ton yıl⁻¹ (Tük 2019).

Yıllar	Türkiye	Yalova	Ordu	Bursa	Bursa (Orhangazi)	Sakarya	Antalya	Düzce
2004	4 000	1 321	672	310	29	25	38	133
2005	8 000	1 942	1 396	130	29	33	38	84
2006	10 962	3 551	1 368	130	29	88	53	26
2007	15 242	4 944	1 964	359	47	55	92	37
2008	19 530	6 559	3 002	399	80	141	100	41
2009	23 689	6 956	4 048	668	300	160	150	40
2010	26 554	6 557	6 242	668	300	110	153	39
2011	29 231	8 855	5 951	728	300	121	165	44
2012	37 247	13 107	6 707	935	300	128	194	44
2013	41 635	17 990	6 070	1 448	778	132	225	44
2014	31 795	18 194	1 825	1 517	818	132	322	51
2015	41 640	18 892	6 263	1 494	818	134	331	54
2016	43 950	21 535	4 841	1 829	1 107	605	361	63
2017	56 164	24 342	7 102	3 916	2 789	2 383	520	63
2018	61 920	25 009	7 336	5 784	4 216	3 440	562	61

Çizelge 2.3'ün incelenmesinden görüleceği gibi Türkiye İstatistik Kurumu (Tük 2019) verilerine göre 2004-2018 yılları arasındaki 14 yıllık süreçte ülkemizde kivi üretiminin her sene arttığı, 2004 yılında 4 000 ton olan toplam üretimin 2008 yılında 19 530 tona, 2018 yılında ise 61 920 tona ulaştığı görülmektedir. Birleşmiş Milletler Dünya Gıda ve Tarım Organizasyonunun verileri Şekil 2.1'de sunulmuştur. Benzer olarak Birleşmiş Milletler Dünya Gıda ve Tarım Organizasyonunun verilerine göre ülkemiz kivi üretiminin her geçen yıl arttığı Şekil 2.1'den de görülmektedir (Fao 2019).



Şekil 2.1. 1994-2017 yılları arası Türkiye'nin kivi üretim miktarının göstergesi (Fao 2019b)

2.1.5. Kivi bitkisinin Orhangazi'deki üretimi

Marmara Bölgesinin sanayi bölgelerine ve büyük şehirlere yakınlığı, tüketim ve değerlendirme bakımından büyük bir potansiyel oluşturmaktadır. Bu bölgede soğuk hava depolarının yaygın olması, kivi için daha uzun bir sürede piyasaya çıkartılmasını sağlaması, üretim açısından daha karlı bir durum ortaya çıkartmaktadır.

Çizelge 2.4'te 2004-2018 yılları arasındaki kivi yetiştiriciliğinin Orhangazi ilçesindeki durumu verilmiştir. Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) 2019 verilerine göre Orhangazi ilçesinde 2004 yılında 29 ton olan kivi toplam üretimi, her geçen yıl artarak 2018 yılında 4 216 tona ulaşmıştır. Tesis edilmiş toplu kivi bahçelerinin alanı da 2004 yılında 20 dekar iken 2018 yılında artarak 1 960 dekar olmuştur. 2018 yılında meyve veren yaştaki omca sayısı 105 410, meyve vermeyen yaştaki omca sayısı ise 32 619 olmak üzere toplam omca sayısı 138 029 adettir. Meyve vermeyen yaştaki 32 619 adet omcanın gelecekte toplam kivi üretimine olacak katkıları düşünüldüğünde, Orhangazi ilçesindeki kivi üretim miktarlarının artacağı görülmektedir.

Çizelge 2.4. Orhangazi ilçesinde 2004-2018 yılları arasındaki kivi üretimi ile ilgili istatistikler (Tük 2019)

Yıllar	Meyve Veren Omca Sayısı (Adet)	Meyve Vermeyen Omca Sayısı (Adet)	Toplu Meyveliklerin Alanı (Da)	Verim (KgMeyve Veren Omca ⁻¹)	Üretim Miktarı (Ton)
2004	1 425	0	20	20	29
2005	1 425	0	20	20	29
2006	1 425	0	15	20	29
2007	2 500	2 000	45	19	47
2008	15 000	2 000	250	5	80
2009	15 000	9 100	392	20	300
2010	15 000	9 100	392	20	300
2011	15 000	10 618	415	20	300
2012	15 000	20 518	588	20	300
2013	38 900	20 620	937	20	778
2014	40 900	21 120	995	20	818
2015	40 900	21 120	995	20	818
2016	53 200	21 120	1 200	21	1 107
2017	69 650	21 000	1 255	40	2 789
2018	105 410	32 619	1 960	40	4 216

2.2. Kivi Bitkisi ile İlgili Yapılan Çalışmalar

2.2.1. Kivi bitkisi topraklarının durumu ve besin elementi içeriği

Kivi yetiştiriciliği için en iyi toprakların, kolay işlenebilir, derin, organik maddece orta zenginlikte veya zengin, su tutabilen ancak drenajı iyi, tın bünyeli, hemen hemen asit ile nötr arası ve kalsiyum kapsamı düşük topraklar olduğu bildirilmiştir. Çakıllı veya hafif toprakların mineral ve organik gübre ihtiyaçları karşılanır ve uygun bir sulama yapılabilirse kivi yetiştiriciliğine uygun olabileceği belirtilmiştir. Kivinin, drenajı kötü ve çok nemli ortamlara adaptasyonunun zayıf olduğu belirtilerek, orta bünyeli, killi, ağır, drenajı kötü topraklarda yetiştirilmesinden kaçınmak gerektiği bildirilmiştir. Böyle topraklarda bulunan durgun suyun, köklerin boğularak çürümesine (Phytophthora) neden olacağı, Phytophthora'nın özellikle drenajı kötü ya da taban suyu yüksek olan ıslak topraklarda şiddetli zararlanmalara neden olabileceği belirtilmiştir. Kivi yetiştirilecek toprağın drenajının iyi bir şekilde düzenlenmesi gerektiği, ayrıca, bitkilerin kök ya da gövdelerinde mekanik nedenli zararlanmaların olmamasına dikkat edilmesi gerektiği, buralardaki açık yaralardan Phytophthora'nın enfeksiyon yapabileceği bildirilmiştir (Eriş 1989).

Kivi yetiştiriciliğinde toprak pH'sının, üzerinde durulması gerekli unsurlardan birisi olduğu belirtilmiş, en uygun toprak pH'sının 6,0 olmakla birlikte 5,5-7,6 arasında pH'ya sahip olan topraklarda da yetişebileceği bildirilmiştir (Günay 2010).

Doğu Karadeniz Bölgesi toprakları gibi, toprak pH'sı 5,5'un altında ise pH'sının yükseltilmesi gerektiği, bunun için m^2 'ye 200 g toz kireç serpilerek toprağın alt üst edilmesi daha sonra yüzeye tekrar m^2 'ye 200 g toz kireç verilerek karıştırılması önerilmiştir. Toprak pH'sı 7,5-8,0'in üzerinde ise bunu da düşürmek için m^2 'ye 200 g demir sülfat ya da toz kükürt verilmesi, azotlu gübre olarak amonyum sülfat kullanılması önerilmiştir. Yüksek veya düşük pH'ya sahip topraklarda iz element noksanlıklarının görülebileceği, özellikle kireçli topraklarda yetişen kivilerde kloroz ve diğer beslenme bozukluklarının ortaya çıkabileceği belirtilmiştir (Yalçın 1999).

İtalya'da kivinin yaygın olarak yetiştirildiği değişik bölgelerdeki 54 bahçede yürütülen bir çalışmada; yaprak örneklerinde azot, fosfor ve kalsiyum içerikleri bakımından kritik

değerler bulunmamasına rağmen bahçelerin % 50'sinde potasyum bakımından noksanlık olduğu Strabbioli ve ark. (1989) tarafından belirtilmiştir.

Battelli ve Renzi (1990), benzer olarak İtalya'da survey amaçlı yürüttükleri çalışmada 48 kivi bahçesinden yaprak ve toprak örnekleme yapılarak toprakların ve kivi yapraklarının makro ve mikro besin elementlerini incelemiştir. Araştırmacılar yaptıkları analizler sonucunda toprakların pH düzeyinin genellikle alkaline karakterli olduğunu, hem toprak hem de yaprak sonuçlarında herhangi bir makro ve mikro element eksikliğine rastlanmadığını bildirmişlerdir.

Warrington ve Weston (1990), pH'sı 6,8'in üzerinde olan topraklarda kivide Mn noksanlığının yaygın olduğunu ve noksanlığın giderilmesi için pH'yı düşürücü bazı önlemlerin alınması gerektiğini, Zn noksanlığının ise pek yaygın olmadığını, hatta toprak Zn düzeyi düşük olan bazı bahçelerde noksanlık belirtilerinin gözlenmediğini vurgulamışlardır.

Coutinho ve Veloso (1997), Portekiz'in kuzeyinde kivi yetiştiriciliğinin yoğun olarak yapıldığı alanda 167 farklı bahçeden 1995-1997 yılları arasında yaprak örnekleri alarak bitkilerin makro ve mikro besin element içeriklerini belirlemiştir. Yaprakların K haricindeki makro element içerikleri ile diğer besin elementi düzeyleri arasında önemli yüksek korelasyonlar bulunduğunu açıklamıştır. Ayrıca, Mg hariç diğer elementlerde, yaprak besin maddesi içerikleri ile yıllar arasında da önemli değişimler olduğu bildirilmiş, yapılan çalışma sonucunda üreticilerin gereğinden fazla N ve P kullandıkları vurgulanmıştır.

Xiloyannis ve ark. (2001), Güney İtalya'da *Actinidia deliciosa* kivi çeşidinin olduğu bahçelerde yaprak ve meyve analizleri yapmak suretiyle meyve büyüklüğü, meyve su içeriği parametreleri ve yaprakların ve meyvelerin Ca ve K konsantrasyonlarını incelemiştir. Yapılan araştırmaya göre meyve gelişiminin ilk periyodunda yapılan analizlerde Ca konsantrasyonlarının K konsantrasyonundan daha yüksek olduğunu ve hasatta ölçülen Ca'un bitki tarafından alınan toplam miktarın % 70'ine ulaştığını, oysa K'un ise % 50 düzeyinde olduğunu açıklamışlardır. Meyvenin bu denli yüksek Ca alımı, transpirasyonun meyve olumundan 60 gün sonra hızlı olmasıyla

ilişkilendirilmiştir. Büyüme süresince meyvelerde Ca konsantrasyonu ve Ca/K oranında azalma olmasına karşın yapraklardaki Ca miktarının sürekli arttığı belirlenmiştir.

Zhang ve ark. (2003), Çin'de yaygın olarak kivi yetiştiriciliği yapılan Shaanxi bölgesinde bahçelerden yaprak ve toprak örnekleri alarak sınır değerlere göre karşılaştırma yapıldığında; toprakların düşük düzeyde organik madde içerdiği, bildirilmiştir. Sınır değerlere göre yaprak analiz değerleri karşılaştırıldığında yapraklarda K, Cl ve P konsantrasyonlarının düşük, buna karşın Mg, Ca ve N konsantrasyonlarının yüksek bulunduğu bildirilmiştir.

Soyergin ve ark. (2003), tarafından Doğu Marmara Bölgesi'nde, kivi bahçelerinin mikro besin elementleri açısından beslenme durumunu ortaya koymak için yapılan araştırmada iki yıl üst üste toprak ve yaprak örnekleri alınarak analiz edilmiştir. Kivi bahçe topraklarının genellikle tın bünyede, nötr veya hafif alkalın reaksiyonda, kireçsiz veya az kireçli, tuzluluk problemi bulunmayan topraklar oldukları ortaya konulmuştur. Araştırmaya konu olan bahçelerde üst toprakların organik madde içeriklerinin % 1,0-3,2 alt toprakların ise % 0,8-2,8 arasında değiştiği tespit edilmiştir. Üst toprakların (0-20 cm) DTPA ile ekstrakte edilebilir demir (Fe) ve mangan (Mn) içeriğinin yeterli olduğu; % 33'ünde çinkonun (Zn), % 13'ünde de alınabilir bor (B) kapsamının düşük olduğu görülmüştür. Alt toprakların (20-40 cm) % 13'ü demir, % 53'ü çinko, % 46'sı bor bakımından yetersiz bulunmuş, mangan bakımından ise alt toprakların yeterli olduğu saptanmıştır. Toprakların tamamında bakır (Cu) yeterli ve yüksek düzeyde bulunmuştur. Mayıs sonu alınan yaprak örneklerinde her iki yılda da bakır, çinko ve bor bakımından beslenme problemlerine rastlanılmamış; ilk yıl bahçelerin % 13'ünde demir, % 60'ında mangan; ikinci yıl ise % 40'ında demir, % 33'ünde mangan yetersizliği tespit edilmiştir. Temmuz sonu alınan yaprak örneklerinde bahçelerin ilk yıl % 87'sinde mangan, % 27'sinde demir, % 13'ünde çinko; ikinci yıl ise % 33'ünde mangan optimum değerlerin altında bulunmuştur.

Özdemir ve ark. (2008), tarafından Samsun ve Ordu illerinde kivi yetiştiriciliği yapılan toprakların verimlilik durumlarını belirlemek üzere 25 bahçeden toprak örnekleri alınmıştır. Bulgulara göre kivi bahçelerinin genel olarak killi-tın veya kil bünyeye sahip olduğu, hafif alkalın reaksiyonlu, yeterli miktarda kireç içeren, organik madde

yönünden ise orta ve iyi seviyede olan topraklara sahip olduğu ve tuzluluk sorununun bulunmadığı bildirilmiştir. Araştırma sonucunda toprak örneklerinin bitkiye yararlı fosfor yönünden orta ve çok yüksek seviyede olduğu, yararlı potasyum yönünden ise yeter sınırının üzerinde oldukları görülmüştür.

Uysal ve Soyergin (2008), tarafından Yalova'da kivi bahçelerinin beslenme durumunu belirlemek için 30 adet bahçede yapılan çalışma sonucunda toprakların genellikle tın bünyede, kireçsiz ya da az kireçli olduğu ve tuzluluk sorununun bulunmadığı bildirilmiştir. Toprakların reaksiyonu 6,78-8,11 arasında değişmekte olup genellikle alkalın karakterlidir ve bahçelerin büyük kısmında pH kivi yetiştiriciliği bakımından yüksek değerdedir. Toprak organik madde içerikleri genellikle orta düzeydedir. Toprak örneklerinin % 13'ünde fosfor, % 3'ünde ise potasyum eksik bulunmuştur. Yaprak analiz sonuçlarına göre bahçelerin tümünde azot, potasyum, magnezyum, çinko ve bor optimum değerde ya da optimum değerlerin üstünde; % 23'ünde fosfor, % 7'sinde kalsiyum ve bakır, % 60'ında demir ve % 73'ünde mangan optimum değerlerin altında bulunmuştur.

Junyi ve ark. (2011), tarafından yapılan çalışma; Meixian bölgesinde 422 kivi bahçesindeki 0-60 cm derinliğindeki topraklarda bitki besin elementi miktarlarının belirlenebilmesi ve belirlenen besin durumuna göre gübreleme tavsiyesinde bulunabilmek amacıyla yapılmıştır. Kivi bahçelerindeki azotun 6,07 ile 169,5 mg kg⁻¹ arasında değiştiği, ortalama azot değerinin ise 23,08 mg kg⁻¹ olduğu, azot değerlerinin kivi için gerekli olan miktarın % 20'sinden daha düşük bulunduğu bildirilmiştir. Kivi bahçelerinin geneli fosfor bakımından orta seviyede bulunmuştur. Fosforun 4,5 ve 205,4 mg kg⁻¹ arasında değiştiği, ortalama değerinin ise 50,3 mg kg⁻¹ olduğu bildirilmiştir. Kivi bahçelerindeki potasyum miktarı genellikle 86,9 ile 953,0 mg kg⁻¹ arasından bulunmuş olup, ortalamanın 389,5 mg kg⁻¹ olduğu bildirilmiştir. Potasyum bakımından kivi bahçelerinde gereksinimden fazla potasyum olduğu belirlenmiştir. Bahçe topraklarındaki demir miktarı 0,351 ile 26,251 mg kg⁻¹ arasında tespit edilip bahçelerde bulunması gereken demir miktarının düşük olduğu belirlenmiştir. Organik madde değerinin ise 8,18-34,34 g kg⁻¹ arasında bulunduğu, ortalama değerinin ise 17 g kg⁻¹ olduğu ve kivi yetiştiriciliği için uygun olduğu görülmüştür.

Yuan ve ark. (2011), tarafından yürütülen çalışmada kivi verimi ile üretim arasındaki ilişkiye dayalı gübreleme programı yapılması amaçlanmıştır. Yapılan çalışmada Huayou kivi çeşidi kullanılmıştır. Kivinin üretimi, beslenmesi ve meyve kalitesi üzerine azot + fosfor + potasyum + gübre (NPK + M), azot + fosfor + potasyum (NPK), düşük azot (PK + 0,5 N), düşük fosfor (NK +) işlemleriyle karşılaştırılmıştır. Sonucunda ise NPK + M uygulamasının diğer indirgenmiş uygulamalara göre % 11,7-% 31,8 oranında artış sağladığı görülmüştür. Fazla miktarda gübre kullanımı verimi artırmayıp elde edilecek olan karın azalmasına yol açtığı ifade edilmiştir.

Dede ve ark. (2013), atık sularda bulunabilen besin elementlerinin yüksek pH değerli toprak koşullarında yetişen kivi meyveleri üzerindeki etkisinin bulunabilmesi amacıyla yapılmıştır. Çalışmanın başlangıcında güneşte kurutulmuş atıklar uygulanmıştır. Toprak pH değerini 8,2'den 7,8'e düşüren atıkların element yeterliliğini belirlemek için mikro elementlerin analizi yapılmıştır. Atık çamur uygulaması özellikle toprak üzerindeki demir, mangan, bakır ve çinko değerlerini arttırmıştır. Ancak tavsiye edilen sınırlara ulaşamamıştır. Uygulama 100 ve 200 t ha⁻¹ alanlarda çinko ve bakırın sırasıyla % 7 ve % 10'a kadar kullanılabilirliğini arttırmıştır. Sonuç olarak, yıllık uygulamalarda atık çamurları 200 t ha⁻¹ veya daha az bir oranda yüksek pH değerli topraklarda kivi üretimi için kullanılabilir olduğu belirlenmiştir.

2.2.2. Kivi yapraklarının besin elementi içeriği

Kivi bitkisi yapraklarının besin maddesi içerikleri Çizelge 2.5'te sunulmuştur (Testolin ve Crivello 1987).

Çizelge 2.5. Kivi bitkisi yapraklarının bitki besin maddesi içerikleri

Besin Elementleri	Standart Değeri
N, %	2,20-2,60
P, %	0,18-0,25
K, %	1,60-2,00
Ca, %	2,50-3,00
S, %	0,28-0,46
B, mg kg ⁻¹	10-44
Na, mg kg ⁻¹	0,04-0,14

Smith ve ark. (1987a), Yeni Zelanda'daki kivi bahçelerinde yaygın bir şekilde K noksanlığı görüldüğünü; özellikle meyve sayısındaki azalma sebebiyle verimde de

önemli miktarda düşüş olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca araştırmacılar potasyumca noksan bitkilerde *Pseudomonas viridiflava* sebebiyle bakteriyel çiçek çürüklüğü gözlendiğini ve meyve sayısındaki azalmaların bununla ilişkili olarak meydana geldiğini de ifade etmişlerdir. Meyvesiz dallar üzerindeki gelişmesini tamamlamış en genç yaprakların K konsantrasyonunun % 2,5'in üzerinde olması durumunda maksimum ürüne ulaşıldığını tespit etmişlerdir.

Smith ve ark. (1987), kivi bitkisi yaprak besin maddesi içeriklerinin mevsimsel değişimini inceledikleri araştırmada, besin maddelerinin yapraklardaki dağılımını üç grupta sınıflandırmışlardır. Yaprakların K içeriklerinin başlangıçta yüksek fakat meyve tutumundan sonra azalma eğiliminde olduğunu saptamışlardır. Bununla birlikte N, P, Cu ve Zn içeriklerinin meyve tutumuna kadar hızlı bir düşüş gösterdiğini, meyve tutumundan sonra sezon sonuna kadar sabit kalma eğiliminde olduğunu ifade etmişlerdir. Yaprakların Ca, Mg, S, B, Mn ve Fe içeriklerinin ise başlangıçta azaldığını, fakat sezonun kalan kısmında arttığını belirtmişlerdir.

Clark ve Smith (1988), magnezyum (Mg) yetersizliğinin kivi meyvesinin verimi üzerine olan etkisini araştırdıkları çalışmada, yaprak Mg konsantrasyonunun (kuru maddede olmak üzere) 2 g kg^{-1} 'dan daha düşük olması durumunda Mg'lu gübreleme yapmanın verim üzerine pozitif bir etkisinin olduğunu bildirmişlerdir.

Prasad ve Spiers (1992), kivi meyve kalitesi ve depolama özelliğinin önemli olduğunu ve genellikle kivinın 9 aya kadar depo edilebildiğini, meyvenin yumuşaması üzerine aşırı azotun (N) ve kalsiyumun (Ca) etki ettiğini bildirmişlerdir. Son yıllarda yapılan çalışmalarda genel kanı olarak, aşırı N uygulamalarının meyve depolama süresini azalttığı ve erken yumuşamaya neden olduğu ifade edilmektedir. Azotun yanı sıra meyve Ca içeriğinin de yumuşamayla ilişkili olduğu araştırmacılar tarafından bildirilmiştir.

Velemis ve ark. (1995), Yunanistan'da 76 adet kivi bahçesinde yaptıkları araştırmada, vejetasyon ortasında aldıkları yaprak örneklerinin N, K, Ca, Zn, Fe ve Cu içerikleri ile verim arasında pozitif korelasyon, yaprakların P, Mg, B ve Mn içeriklerinde ise negatif korelasyon tespit etmişlerdir.

Tarakçıoğlu (2006), Ordu ili merkez ilçede, kil bünyeli, hafif asit reaksiyonlu toprakta, henüz meyveye yatmamış kivilere yavaş çözünen (14-8-15) gübresinden 0-25-50-75 g N omca⁻¹ dozlarında uygulamıştır. Kivi bitkisi yapraklarının azot içeriğinin % 1,91-2,78 arasında, fosfor içeriğinin % 0,191-0,263 arasında, potasyum içeriğinin % 1,50-2,17 arasında değişim gösterdiğini bildirmiştir. Sonuç olarak yavaş çözünen gübrenin geleneksel gübrelere kıyasla önemli bir etki yapmadığını, gübre uygulama dozlarının ise önemli olduğunu vurgulamıştır.

Torkashvand ve ark. (2016), İran'ın Gilan eyaletindeki düşük kivi kalitesinin sebeplerinden birisi gübrelere yetersiz ve verimsiz kullanılmasıdır. Astaneh Ashrafieh'deki kivi bahçelerinde uygun bir dölleme sağlanması amacıyla deney yapılmıştır. Bu deney, 3 tekerrürlü tesadüfi blok tasarımına dayanarak 10 farklı gübreleme yöntemleri ve farklı gübre miktarlarını içermektedir. Bu işlemler arasında yaprağa püskürtmeli kalsiyum, çinko, potasyum içeren makro ve mikro besinler yer almaktadır. Bu çalışmada her ağacın verimliliği, şeker oranı, kuru madde yüzdesi ve pH değerleri ayrıca makro ve mikro besin içerikleri ölçülmüştür. Uygulanan yöntemin sonucunda, 350 gr üre, 500 gr potasyum sülfat, 500 gr süper fosfat, 80 gr demir sülfat yaprağa binde beş çinko ve demir şelatı püskürtülerek yapılmıştır. Çeşitli aşamalar süresince her ağaç için yaprağa püskürtme işlemindeki kalsiyumun yüzde beş'i verimlilik açısından en yüksek etkiye sahiptir.

2.2.3. Kivi meyvelerinin besin elementi içeriği

Fengwang ve ark. (1996), kivi meyvesinde mineral elementler yeterli düzeyde olduğunda P, Fe ve K'un diğer mineral besin elementlerinden daha yüksek düzeyde olduğunu açıklamıştır. Araştırmacılar ayrıca meyve depolanma süreleri ile meyvelerin Ca ve Mn içerikleri arasında önemli pozitif korelasyonlar olduğunu bildirmişlerdir.

Kivi çok yıllık bir bitki çeşidi olup kök ve toprak üstü aksamı kuvvetli gelişim göstermektedir. Kivinin değişik kısımlarında besin maddelerinin dağılımının oldukça farklılık göstermekte olduğu (Ferguson ve ark. 1987) kivide her yıl meyveyle birlikte makro besin maddelerinden 38 kg ha⁻¹ N, 5,5 kg ha⁻¹ P, 7 kg ha⁻¹ Ca ve 75 kg ha⁻¹ dolayında K sömürüldüğü bildirilmiştir (Ferguson and Eiseman 1983). Testolin ve

Crivello (1987) ise 2 ton ürün ve 1 tonluk budama artığına karşılık, omcaların topraktan $83,8 \text{ kg ha}^{-1} \text{ N}$, $11,3 \text{ kg ha}^{-1} \text{ P}$ ve $108,5 \text{ kg ha}^{-1} \text{ K}$ kaldırdıklarını bildirmişlerdir. Bitki topraktan makro besin elementleri yanında mikro elementleri de kaldırır. Bunların toprakta yeterli olmaması durumunda gübreleme ile alınan miktar kadar toprağa verilmesi gerekir. Yeni Zelanda'da 5 yaşında olan bir bahçede yapılan bir araştırmada, yılda $14,1 \text{ kg da}^{-1} \text{ N}$, $19 \text{ kg da}^{-1} \text{ P}_2\text{O}_5$, $16,9 \text{ kg da}^{-1} \text{ K}_2\text{O}$, $16,1 \text{ kg da}^{-1} \text{ Ca}$, $2,8 \text{ kg da}^{-1} \text{ Mg}$, $3,2 \text{ kg da}^{-1} \text{ S}$ ve $0,2 \text{ kg da}^{-1} \text{ Na}$ kaldırıldığı bildirilmiştir (Buwalda ve Smith 1987).

2.2.4. Kivi bahçelerinin gübrenmesine yönelik yapılan çalışmalar

Testoni ve ark. (1990), kivide gübre uygulamalarının verim ve bazı meyve özelliklerine etkisini belirlemek için yaptıkları araştırmada, $100\text{-}200\text{-}300 \text{ kg N ha}^{-1}$ ve $100\text{-}200 \text{ kg K}_2\text{O ha}^{-1}$ seviyelerinde gübre uygulamışlardır. Araştırmacılar en yüksek verimin 200 kg N ha^{-1} ile $200 \text{ kg N ha}^{-1} + 200 \text{ kg K}_2\text{O ha}^{-1}$ gübre uygulamalarında gerçekleştiğini bildirmişlerdir. 300 kg N ha^{-1} gübre uygulamasının ise verimde azalmaya sebep olduğunu saptamışlardır. Potasyumlu gübre uygulamasının meyve kalitesini, özellikle meyve boyutunu, meyve eti sertliğini ve suda çözünebilir kuru madde miktarını artırdığı, azotlu gübrelemenin meyve sertliği üzerine negatif etkide bulunurken, meyve boyutu ve suda çözünebilir kuru madde miktarını artırma eğiliminde olduğunu tespit etmişlerdir. Gübre uygulamalarının, depolama sonrası meyvenin kalitesi üzerine önemli etkide bulunmadığını ve optimum gübre dozunun $200 \text{ kg N ha}^{-1} + 200 \text{ kg K}_2\text{O ha}^{-1}$ olduğunu bildirmişlerdir.

Buwalda ve ark. (1990), 1981 yılında farklı aralıklarla dikim yapılan ($25\text{-}12,5\text{-}8,33 \text{ m}^2 \text{ omca}^{-1}$) kivi bahçelerinde 1982 ile 1989 yılları arasında sürdürdükleri araştırmada, $0\text{-}50\text{-}100\text{-}200 \text{ kg N ha}^{-1}$ seviyelerinde azotlu gübre uygulamışlardır. Araştırmacılar, 1984-1985 yıllarında azotlu gübre dozu ile verim arasında önemli ilişki olmadığını, 1984 yılında $25 \text{ m}^2 \text{ omca}^{-1}$ dikim sisteminde $11,6 \text{ ton ha}^{-1}$ seviyesinde ürün elde edilirken, $8,33 \text{ m}^2 \text{ omca}^{-1}$ dikim sisteminde verimin $19,2 \text{ ton ha}^{-1}$ seviyesinde olduğunu tespit etmişlerdir. 1985 yılında omca yoğunluğu ile verim arasında önemli ilişki olmadığını, 1986-1988 yılları arasında ise bitki yoğunluğu ile N arasındaki ilişkinin önemli olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca araştırmacılar, azot ile bitki sıklığının meyve boyutları üzerine önemli bir etkisinin olmadığını saptamışlardır. Azotlu gübre uygulamalarının hasattan hemen sonra meyve

eti sertliği üzerine etkisinin önemli olduğunu, 12-20 haftalık depolama sonrasının ise önemli olmadığını belirtmişlerdir.

Buwalda ve Smith (1991), 160 kg ha⁻¹ düzeyinde potasyumlu gübrelemeyi KCl ve K₂SO₄ gübrelereinden uygulayarak, kivi için anyonlarla beslenme durumunu incelemeye çalışmışlardır. İlkbaharda alınan yaprak örneklerinin K içeriklerinin KCl gübre uygulaması ile en yüksek olduğunu, fakat bu farkın istatistikî açıdan önemli olmadığını tespit etmişlerdir. KCl gübre uygulamasının yaprakların Cl içeriklerini artırırken, K₂SO₄ gübre uygulamasının yaprakların S içerikleri üzerine etkisinin olmadığını saptamışlardır. Araştırmacılar K'lu gübrelemenin çiçeklenme üzerine etkili olduğunu ve KCl gübre uygulamasının verimde % 28 oranında artış sağladığını rapor etmişlerdir.

Marsh ve ark. (1992), tarafından bir hektarlık kivi bahçesine 250 kg K uygulamasının KCl ve K₂SO₄ formuyla yapılabileceğini ancak KCl'ün yalnız başına kullanılması durumunda yapraklarda nekrozlar ve klorozlar ortaya çıkması olasılığını bildirmişlerdir. Araştırmacılar, KCl'un Cl'dan kaynaklanan bu olumsuz etkisini azaltmak için KCl ve K₂SO₄'ın eşit miktarlarda karıştırılarak uygulanmasının daha uygun olacağını açıklamışlardır. Ayrıca diğer bir çalışmada fertigasyonla K uygulaması yapılmış olup, tek başına KCl uygulamasıyla benzer sonuçlar alındığı belirlenmiştir.

Burge ve ark. (1993), *Actinidia deliciosa* türüne ait bitkilerin bulunduğu kivi bahçelerine 1500 kg ha⁻¹ KCl ve K₂SO₄ gübrelereini uygulamışlardır. Yaptıkları gözlemler sonucunda KCl uygulanan bahçelerde yapraklarda şiddetli kloroz ve nekrozların görüldüğünü ve yaprakların kuru ağırlık ilkesine göre % 1,5 düzeyinde Cl aldıklarını açıklamışlardır.

Loupassaki ve ark. (1997), Çin'de Monty, Bruno, Abbot ve Hayward kivi çeşitlerine 3 farklı K (0, 0,3 ve 0,9 kg ağaç⁻¹ K) dozu ve 3 farklı P (0, 0,4 ve 0,8 kg ağaç⁻¹ P) dozu uygulamışlardır. Tüm çeşitlerin makro ve mikro element düzeylerini belirlemek amacıyla Monty çeşidi için mayıs, haziran, temmuz ve ağustos aylarında; diğer çeşitler için de sadece temmuz ve ağustos aylarında yaprak örnekleme yapılarak N, P, K, Ca, Mg, B, Zn, Mn, Cu ve Fe konsantrasyonlarını belirlemek amacıyla analiz etmişlerdir. Potasyum uygulamasının kontrole göre en düşük % 39,7 en yüksek ise % 76,8 artış

kaydettiği gözlemlenmiştir. Araştırmacılar, çeşitler arasında Mg içerikleri yönünden farklar olduğunu, en yüksek Mg konsantrasyonunun Bruno çeşidinde, en düşük konsantrasyonun ise Hayward çeşidinde bulunduğunu bildirmekle beraber, çeşitler arasında Ca ve Mn içerikleri yönünden önemli farklar olmadığını açıklamışlardır. Yaprakların Ca, Mg, B ve Mn içeriklerinin yüksek olması durumunda N, P, K ve Cu elementlerinde azalış olduğunu ve Fe ve Zn yönünden ise önemli farklar olmadığını açıklamışlardır.

Bell ve Robson (1999), Avusturalya'da kivi bahçesine, ağaç başına 0, 50 ,100, 200 ve 400 g olacak şekilde artan N dozları uygulamışlardır. Elde ettikleri bulgulara göre N'un 100 g uygulandığı dozda yaprakların N konsantrasyonunun optimum düzeyde olduğunu ve omcalarda yeterince vejetatif büyümenin gerçekleştiğini bildirmişlerdir. Yüksek N dozlarının ise (200 ve 400 g) verimi arttırmadığını, aksine verimde düşüşler olduğunu belirtmişlerdir.

Cangi ve ark. (2003), Ordu ekolojik şartlarında potasyum sülfat ve potasyum humat gübre uygulamalarının Hayward kivi çeşidinin verim ve bazı meyve özellikleri üzerine etkisini belirlemek üzere yaptıkları araştırmada; K_2SO_4 gübresinden 0-100-200-300 ve 400 g K_2O omca⁻¹, potasyum humat gübresinden 0-20-30-40 ve 50 ml omca⁻¹ seviyelerinde uygulamışlardır. Araştırmacılar K_2SO_4 gübre uygulamasının verim ve meyvenin suda çözünebilir kuru madde miktarını artırdığını, potasyum humat uygulamasının istatistikî açıdan önemli olmadığını tespit etmişlerdir. Her iki gübre uygulamasının ortalama meyve ağırlığını ve yaprakların K içeriklerini artırdığını saptamışlardır. Araştırmacılar araştırma sonucuna dayanarak, benzer toprak özelliklerine sahip ve 6-7 yaşındaki kivi bahçelerinden yüksek verim alabilmek için 400-500 g K_2SO_4 omca⁻¹ düzeyinde potasyumlu gübrelemenin yapılabileceğini önermişlerdir.

Özdemir ve Özyazıcı (2006), tarafından Samsun ekolojik koşullarında, kivi verimini yükseltebilecek ekonomik optimum azotlu gübre miktarını tespit etmek amacıyla 1997-2004 yılları arasında yürütülen çalışma sonucunda, en uygun azot dozunun 80 kg ha⁻¹ olduğu tespit edilmiştir.

Wang ve ark. (2006), tarafından yapılan bir araştırmada, 7 yaşındaki kivi bahçesinde yapılan K'lu gübrelemenin, meyve kalitesi ve depolama süresi üzerine olan etkisi incelenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre en yüksek K uygulamasında (120 g ağaç⁻¹ K₂O) meyve kalitesinin olumsuz etkilendiği, 40 ve 80 g ağaç⁻¹ K₂O uygulamasında ise kontrole göre meyve kalitesi, meyve dayanıklılığı ve C vitamini içeriklerinin daha yüksek olduğu sonucuna varılmıştır.

Otero ve ark. (2007), İspanya'nın Galicia bölgesinde kivi üretiminin yoğun olduğu alanlarda toprakların hafif asidik karakterde olması sebebiyle düşük Ca'un verimi sınırlayacağı düşüncesinden hareketle % 9,6 (w/v) (biostimulant) CaO gübresi uygulamışlardır. Yapılan çalışma ile gübrelemenin verim üzerine olan etkilerinin yanı sıra meyveye, yapraklara ve toprakların besin element içerikleri üzerine etkileri araştırılmıştır. Sonuçta Ca gübrecesi olarak (biostimulant) uygulanmasının kontrol uygulamasına göre, yaprakların ve meyvenin Ca konsantrasyonu ile meyve verimini etkilemediği belirtilmiştir.

Antunes ve ark. (2007), kalsiyum'un meyve depolama dayanıklılığı ve meyve kalitesi üzerine olan etkisini araştırmak amacıyla Hayward kivi çeşidine 3 farklı Ca gübrecesi yapmışlardır. Yapılan çalışmaya göre haziran, temmuz ve ağustos aylarında % 0,03'lük CaCl₂ veya CaO uygulamışlardır. Ayrıca meyveler hasat edildikten sonra meyvelerin bir kısmı % 2'lik CaCl₂ solüsyonuna daldırılmıştır. Uygulamalar sonucunda elde edilen meyveler % 90-95 nispi neme sahip 0 °C sıcaklıktaki depoda depolanmıştır. Bulgulara dayanılarak % 2'lik düzeyde CaCl₂ solüsyonuna daldırılan meyvelerin depolanma sürelerinin daha uzun olduğu ifade edilmiştir.

Pacheco ve ark. (2008), Portekiz'in Bairrada bölgesinde *Actinidia deliciosa* Hayward kivi çeşidinin bulunduğu bir bahçeye 3 yıl süreyle 30, 60 ve 90 kg ha⁻¹ N ve 0, 45, 90, 135 kg ha⁻¹ K₂O uygulaması yaparak, gübre uygulamalarının meyve verimi ve meyve kalitesi üzerine olan etkilerini araştırmışlardır. Yapılan çalışma sonucunda NxK uygulamasıyla meyve verimi arasında p<0,05 düzeyinde önemli ilişki olduğu ve yıllık 60 kg ha⁻¹ N ve 135 kg ha⁻¹ K₂O uygulamasıyla hektardan en yüksek (19,1 t ha⁻¹) verim alındığı bildirilmifitir.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

Araştırmanın materyalini Bursa ilinin Orhangazi ilçesinde yer alan yedi kivi bahçesinden alınan toprak, yaprak ve meyve örnekleri oluşturmaktadır. Orhangazi ilçesinde örnekleme yapılan bahçelere ait kimi bilgiler Çizelge 3.1’de sunulmuştur.

Çizelge 3.1. Orhangazi ilçesinde örnekleme yapılan kivi bahçelerine ait kimi bilgiler

Bahçe No	Koordinat/ Mevki	Bitki yaşı (Yıl)	Arazi büyüklüğü (da)	Kivi çeşidi	Arazi verimi (ton da ⁻¹)	Örnek alım tarihleri
1	K 40°29'30" D 29°20'52" Ana çayır	6	11	Hayward	3-4 ton	10/10/2017
2	K 40°27'13" D 29°19'45" Örnek köy	7	9	Hayward	3-4 ton	10/10/2017
3	K 40°27'13" D 29°19'45" Örnek köy	7	8	Hayward	3-4 ton	10/10/2017
4	K 40°26'57" D 29°18'54" Çeltikçi altı	8	100	Hayward	3-4 ton	10/10/2017
5	K 40°25'18" D 29°19'38" Gürle altı	7	100	Hayward	3-4 ton	10/10/2017
6	K 40°26'30" D 29°18'45" Topselvi	6	10	Hayward	3-4 ton	10/10/2017
7	K 40°29'30" D 29°20'52" Ana çayır	8	70	Hayward	3-4 ton	10/10/2017

Kivi bahçelerinden toprak örnekleri omca aralarında dört farklı noktadan 0-30 cm derinlikten, ekim ayında meyve tam olgunluk dönemi öncesinde alınarak en kısa sürede laboratuvara getirilmiştir. Hava kurusu hale gelen topraklar, tahta tokmaklarla dövülerek 2 mm’lik elekten elenmiş ve analize hazırlanmıştır.

3.1. Topraklarda Yapılan Analizler

3.1.1. Toprak tekstürü (Bünye): Toprak örneklerinin kum, silt ve kil yüzdeleri Bouyoucos (1962) tarafından bildirildiği şekilde hidrometre yöntemine göre belirlenerek, tekstür sınıfları Soil Survey Manual (1951)’e göre bünye üçgeninden saptanmıştır.

3.1.2. Toprak reaksiyonu (pH): Toprağın saf su ile 1:2,5 oranında sulandırılmasıyla elde edilen ekstrakta Orion 720A model pH/iyonmetresi ile belirlenmiştir (Grewelling ve Peech 1960)

3.1.3. Elektriksel iletkenlik (EC): Toprak örneklerinin elektriksel iletkenlik değerleri 1:2,5 toprak-su süspansiyonunda WTW LF 92 model iletkenlik ölçer ile ölçülerek saptanmıştır (Rhoades 1982).

3.1.4. Kireç (CaCO₃): Toprak örneğinin kireç miktarı Scheibler kalsimetresi ile belirlenmiştir (Nelson 1982).

3.1.5. Organik madde: Organik madde miktarı ise modifiye Walkley-Black yaş yakma yöntemine göre belirlenmiştir (Nelson ve Sommers 1982).

3.1.6. Toplam azot (N): Toprak örneklerinin toplam azot içerikleri Kjeldahl yöntemiyle belirlenmiştir. Buchi K-437 yakma blokunda yakılan örnekler, Buchi K-350 model buharlı damıtma cihazında damıtılmış, önlük balonu içinde tutulan azot H₂SO₄ ile geri titre edilerek hesaplanmıştır (Nelson ve Sommers 1982).

3.1.7. Bitkiye yararlı fosfor (P): Toprakların bitkiye yararlı fosfor içerikleri, toprak örneklerinin 1:20 (w/v) oranında 0,5 M sodyum bikarbonat (NaHCO₃) (pH 8,5) ile ekstrakte edilmesi sonucu elde edilen süzüklerin askorbik asit yöntemine göre spektrofotometrede okunması ile belirlenmiştir (Watanabe ve Olsen 1965).

3.1.8. Ekstrakte edilebilir sodyum, potasyum, kalsiyum ve magnezyum (Na, K, Ca ve Mg): Toprak örnekleri 1:10 (w/v) oranında 1 N amonyum asetat (CH₃COONH₄) (pH 7,0) çözeltisi ile ekstrakte edilerek ekstrakttaki alınabilir sodyum, potasyum ve kalsiyum EppendorfElex 6361 flamefotometresi ile (Horneck and Hanson 1998), magnezyum ise Perkin Elmer Optima 2100 model ICP-OES ile belirlenmiştir (Hansen ve ark. 2013).

3.1.9. Alınabilir demir, çinko, mangan ve bakır (Fe, Zn, Mn ve Cu): Toprak örneklerinin 1:2 (w/v) oranında DTPA çözeltisi ile ekstrakte edilmesi sonucunda elde

edilen süzükte alınabilir Fe, Zn, Mn ve Cu Perkin Elmer Optima 2100 model ICP–OES ile belirlenmiştir (Hansen ve ark. 2013).

3.2. Yaprak ve Meyvede Yapılan Analizler

Kivi bahçelerinden toprak örneklerinin alındığı noktaya yakın olan omcalardan ekim ayında meyve tam olgunluk dönemi öncesinde o yılın sürgünlerinden gelişmesini tamamlamış yapraklar seçilerek toplanmış, meyve örnekleri de toprak ve yaprak örneklerinin alındığı omcalardan aynı zamanda yapılmıştır. Yaprak örnekleri bir kez çeşme suyu ve iki kez de saf suda yıkandıktan sonra 70 °C'lik havalı kurutma fırınında (Nuve KD 400, Türkiye) sabit ağırlık elde edilinceye kadar yaklaşık 72 saat süre kurumaya bırakılmıştır. Meyve örnekleri de dış kabukları soyulduktan sonra ince dilimler halinde yaprak örneklerinde olduğu gibi kurutulmuştur. Kuruyan yaprak ve meyve örnekleri öğütme değirmeninde yaklaşık 0,5 mm boyutunda öğütülerek homojen bir karışım elde edilmiştir.

Yaprak ve meyve örneklerinde yapılan analizler ve analizlerin yapılma yöntemleri alt bölümde açıklamalı şekilde anlatılmıştır.

3.2.1. Yaprak ve meyve örneklerinin yaş yakılması

Yaprak ve meyve analizi aşamasında öğütülmüş yaprak ve meyve örneklerinden 200 mg tartılarak özel teflon yakma kaplarına konulmuştur. Yaprak ve meyve örnekleri üzerine 3 ml HNO₃ ve 3 ml H₂O₂ karışımı ilave edilerek 20-30 dakika boyunca ön yakmaya bırakılmıştır. Daha sonrasında teflon kaplar kapatılarak mikrodalga yaş yakma fırınında (Berghof MWS 2) üç aşamalı yaş yakma programı uygulanmıştır. Programın birinci aşaması sıcaklığın 0-100 °C'ye çıkartılarak örneklerin 10 dakika boyunca % 75 güç uygulanarak yakılması, ikinci aşaması sıcaklığın 100-180 °C'ye çıkartılarak örneklerin 10 dakika boyunca % 75 güç uygulanarak yakılması ve üçüncü aşaması ise örneklerin 5 dakika boyunca % 0 güçle 180 °C'den oda sıcaklığına doğru soğuma aşaması şeklinde gerçekleştirilmiştir (Çelik ve ark. 2007). Yakma aşaması sonucunda örnekler çeker ocak içerisinde iyice soğumaya bırakılmış ve 50 ml'lik balonjoje'lere % 0,3'lük nitrik asit içeren ultra saf su ile tamamlanmıştır. Daha sonra örnekler mavi bant filtre kağıdı kullanılarak örnek saklama şişelerine süzülüş, elde edilen süzüklerde Na,

K ve Ca okumaları alev fotometresinde (Horneck and Hanson 1998) Fe, Cu, Zn, Mn, B ve Mg ise ICP-OES cihazında belirlenmiştir (Hansen ve ark. 2013).

3.2.2. Toplam azot (N) içeriği: Bitki örneklerinin toplam azot içeriği modifiye edilmiş Kjeldahl yöntemine göre Buchi K-437 yakma blokunda yakılan örneklerin Buchi K-350 model buharlı damıtma cihazında damıtılması ve önlüğün 0,1 N sülfürik asit ile geri titrasyonu sonucu elde edilen sarfiyatın formülde hesaplanması ile belirlenmiştir. (Bremmer 1965).

3.2.3. Toplam fosfor (P) içeriği: Mikro dalgada yaş yakılan örneklerden elde edilen süzüklerde fosfor, vanadomolibdofosforik sarı renk yöntemine göre Shimadzu UV 1208 spektrofotometresinde saptanmıştır (Lott ve ark.1956).

3.2.4. Toplam potasyum (K), kalsiyum (Ca) ve magnezyum (Mg) içeriği: Yaş yakılan bitki örneklerinden elde edilen çözeltide potasyum ve kalsiyum EpendorfElex 6361 Flame fotometresinde (Horneck ve Hanson 1998), Mg ise Perkin Elmer Optima 2100 model ICP–OES ile belirlenmiştir (Hanlon 1998).

3.2.5. Toplam demir (Fe), bakır (Cu), çinko (Zn) ve mangan (Mn) içeriği: Yaş yakılan bitki örneklerinden elde edilen çözeltide toplam Fe, Zn, Mn ve Cu içerikleri Perkin Elmer Optima 2100 model ICP–OES ile belirlenmiştir (Hanlon 1998).

4. BULGULAR ve TARTIŞMA

4.1. Toprak Örneklerinin Kimi Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları

Araştırma bahçeleri topraklarının kimi analiz sonuçları ile bu sonuçlara ait en düşük, en yüksek ve ortalama değerler Çizelge 4.1’de verilmiş, analiz sonuçlarına ilişkin değerlendirmeler aşağıda ayrı ayrı tartışılmıştır.

Çizelge 4.1. Orhangazi ilçesi kivi bahçelerinden alınan toprak örneklerine ait kimi analiz sonuçları

Bahçe No	pH (1:2,5 w/v)	EC, $\mu\text{S cm}^{-1}$	Kireç % CaCO ₃ ,	Organik Madde, %	Bünye			Bünye Sınıfı
					Kum, %	Silt, %	Kil, %	
1	8,07	579,50	0,99	1,10	27,76	22,50	49,74	Kil
2	8,10	169,50	1,28	1,43	70,76	14,50	14,74	Kumlu Tın
3	7,85	169,00	1,57	1,76	74,76	10,50	14,74	Kumlu Tın
4	8,15	242,75	1,42	1,59	51,26	24,50	24,24	Kumlu Killi
5	7,71	191,25	1,54	1,72	46,76	28,00	25,24	Tın
6	7,94	280,50	1,03	1,16	39,76	36,00	24,24	Tın
7	8,04	347,50	1,32	1,48	38,76	22,50	38,74	Killi Tın
Min.	7,59	124,00	0,92	1,03	24,76	8,00	13,24	
Max.	8,29	674,00	1,85	2,07	76,76	40,00	51,24	
Ort.	7,98	282,86	1,31	1,46	49,98	22,64	27,38	

4.1.1. Toprakların pH değerleri

Toprak örneklerinin pH değerleri Çizelge 4.2’de Richards (1954), Grewelling ve Peech (1960) tarafından bildirilen sınır değerlere göre değerlendirilmiştir.

Kivi bahçelerinden alınan toprak örneklerinin pH değerleri 7,59 ile 8,29 arasında değişmekte olup, bahçelerin ortalama pH değeri 7,98 olarak belirlenmiştir. Bahçeler pH değerleri bakımından değerlendirildiğinde bahçelerin tamamının hafif alkali reaksiyona sahip olduğu görülmüştür.

Çizelge 4.2. Orhangazi ilçesi kivi bahçelerinden alınan toprak örneklerine ait pH analiz sonuçları

Bahçe No	pH, (1:2,5 w/v)	pH, (1:2,5 w/v)	Değerlendirme*
1	8,07	<4,5	Kuvvetli Asit
2	8,10	4,5- 5,5	Orta Asit
3	7,85	5,5- 6,5	Hafif Asit
4	8,15	6,5- 7,5	Nötr
5	7,71	7,5- 8,5	Hafif Alkali
6	7,94	>8,5	Alkali
7	8,04		
Min.	7,59		
Max.	8,29		
Ort.	7,98		

Bahçelerde pH'nın hafif alkali özelliğe sahip olması; özellikle mikro bitki besin elementlerinin çözünürlüğünü ve bitki tarafından alınmasını olumsuz şekilde etkileyerek yaprak ve meyvedeki konsantrasyonlarının azalmasına neden olmuştur.

Doğu Marmara Bölgesi'nde daha önce yapılmış olan bir çalışmada da kivi yetiştiriciliği yapılan toprakların hafif alkalin reaksiyonda olduğu (pH 7,4) ve çoğu bahçede yaprakların optimumun altında mikro element içerdiği bildirilmiş, sunulan veriler çalışmamızı destekler nitelikte bulunmuştur (Soyergin ve ark. 2003).

4.1.2. Toprakların elektriksel iletkenlik değerleri

Toprak örneklerinin elektriksel iletkenlik (EC) değerleri Çizelge 4.3'de Richards (1954) ve Uyanöz (2012) tarafından bildirilen sınır değerlere göre değerlendirilmiştir. Kivi bahçelerinden alınan toprak örneklerinin elektriksel iletkenlik (EC) değerleri 124,00–674,00 $\mu\text{S cm}^{-1}$ arasında değişmekte olup, bahçelerin ortalama (EC) içeriği 282,26 $\mu\text{S cm}^{-1}$ olarak belirlenmiştir. Richards (1954) tarafından bahçelerde tuzluluk yönünden herhangi bir sorun görülmemektedir. Uyanöz ve ark. (2012)'nin bildirmiş olduğu (EC) standartlarına göre bir bahçe orta tuzlu, üç bahçe hafif tuzlu, diğer üç bahçe ise tuzsuz olarak belirlenmiştir.

Bursa ovasının çeşitli bölgelerindeki şeftali bahçelerinden alınan toplam 135 toprak örneğinin tümünde Richards (1954) tarafından bildirilen sınır değerlere göre tuzluluk yönünden herhangi bir sorunun olmadığı bildirilmiştir (Başar ve ark. 1997). Yöre

toprakları ile yapılan diğer çalışmalarda da toprakların tuzluluk sorununun bulunmadığı vurgulanmıştır (Katkat ve ark. 1994, Öztürk ve ark. 1996, Başar 2000, Özgüven 2000, Başar 2003).

Çizelge 4.3. Orhangazi ilçesi kivi bahçelerinden alınan toprak örneklerine ait elektriksel iletkenlik değerleri

Bahçe No	EC, ($\mu\text{S cm}^{-1}$)	EC, ($\mu\text{S cm}^{-1}$)*	EC, ($\mu\text{S cm}^{-1}$)**	Değerlendirme
1	579,50	<200	0- 4000	Tuzsuz
2	169,50	200-400	4000-8000	Hafif Tuzlu
3	169,00	600-1000	8000-15000	Orta Tuzlu
4	242,75	>1000	>15000	Çok Tuzlu
5	191,25	*(Uyanöz ve ark. 2012)		
6	280,50	**(Richards 1954)		
7	347,50			
Min.	124,00			
Max.	674,00			
Ort.	282,86			

Topraklarda herhangi bir tuzluluk sorununun bulunmaması, aşırı dozlarda gübrelemenin yapılmadığını ve herhangi bir sınırlama olmaksızın kivi yetiştirilebileceğini ortaya koyması bakımından önemlidir.

Soyergin ve ark. (2003) tarafından kivi bahçeleri ile yapılan çalışmada Orhangazi yöresinden alınan toprak örneklerinde EC değeri $500 \mu\text{S cm}^{-1}$ olarak bildirilmiş, sonuçlar çalışmamızdan elde edilen sonuçlarla benzer bulunmuştur.

4.1.3. Toprakların kireç içerikleri

Toprak örneklerinin kireç (CaCO_3) içerikleri Çizelge 4.4'de Eyüpoğlu (1999) tarafından bildirilen sınır değerlere göre değerlendirilmiştir.

Kivi bahçelerinden alınan toprak örneklerinin kireç (CaCO_3) içerikleri % 0,92 ile % 1,85 arasında değişmekte olup, ortalama kireç içeriği % 1,31 dir. Bahçeler kireç değerleri bakımından değerlendirildiğinde bahçelerin az kireçli (<% 5 CaCO_3) ve kireçli sınıfında (% 1- 5 CaCO_3) yer aldığı görülmüştür.

Çizelge 4.4. Orhangazi ilçesi kivi bahçelerinden alınan toprak örneklerine ait kireç analiz sonuçları

Bahçe No	Kireç, (%)	Kireç, (%)	Değerlendirme*
1	0,99	<1	Az kireçli
2	1,28	1- 5	Kireçli
3	1,57	5- 15	Orta kireçli
4	1,42	15- 25	Fazla kireçli
5	1,54	> 25	Çok fazla kireçli
6	1,03	*(Eyüpoğlu 1999)	
7	1,32		
Min.	0,92		
Max.	1,85		
Ort.	1,31		

Soyergin ve ark. (2003) tarafından kivi bahçeleri ile yapılan çalışmada Orhangazi yöresinden alınan toprak örneklerinde kireç % 2,5 olarak bildirilmiş, sonuçlar çalışmamızdan elde edilen sonuçlarla benzer bulunmuştur.

4.1.4. Toprakların organik madde içerikleri

Toprak örneklerinin organik madde içerikleri Çizelge 4.5'te Eyüpoğlu (1999) tarafından bildirilen sınır değerlere göre değerlendirilmiştir. Kivi bahçelerinden alınan toprak örneklerinin organik madde içerikleri % 1,03 ile % 2,07 arasında değişmekte olup, bahçelerin ortalama organik madde içeriği % 1,46 olarak belirlenmiş, bahçelerin genel olarak organik madde bakımından yetersiz oldukları (< % 2) görülmüştür.

Çizelge 4.5. Orhangazi ilçesi kivi bahçelerinden alınan toprak örneklerine ait organik madde analiz sonuçları

Bahçe No	Organik Madde, (%)	Organik Madde, (%)	Değerlendirme*
1	1,10	<1	Çok az
2	1,43	1- 2	Az
3	1,76	2- 3	Orta
4	1,59	3- 4	İyi
5	1,72	>4	Yüksek
6	1,16	*(Eyüpoğlu 1999)	
7	1,48		
Min.	1,03		
Max.	2,07		
Ort.	1,46		

Soyergin ve ark. (2003) tarafından kivi bahçeleri ile yapılan çalışmada Orhangazi yöresinden alınan toprak örneklerinde organik madde % 2,2-2,5 olarak bildirilmiş, ancak çalışmamızdan elde edilen sonuçlardan da anlaşılacağı gibi toprakların organik madde içeriklerinde bir önceki çalışmaya oranla azalma meydana geldiği tespit edilmiştir.

4.1.5. Toprakların tekstür analiz değerleri

Toprak örneklerinin tekstür analiz sonuçları Çizelge 4.6’da Eyüpoğlu (1999) tarafından bildirilen sınır değerlere göre değerlendirilmiştir. Kivi bahçelerinden alınan toprak örneklerinin kum içerikleri % 24,76 ile % 76,76 arasında, silt içerikleri % 8,0 ile % 40,00 arasında, kil içerikleri ise % 13,24 ile 51,24 arasında değişmekte olup, ortalama kum, silt ve kil içerikleri sırasıyla % 49,98 % 22,64 ve % 27,38 olarak belirlenmiştir. Bahçeler tekstür bakımından değerlendirildiğinde ikisinin tın, ikisinin kumlu tın, diğerlerinin ise kumlu killi tın, killi tın ve kil bünyeye sahip oldukları görülmüş, bahçeler genel olarak orta bünyeli olarak değerlendirilmiştir.

Çizelge 4.6. Orhangazi ilçesi kivi bahçelerinden alınan toprak örneklerine ait bünye analiz sonuçları

Bahçe No	Kum, (%)	Silt, (%)	Kil, (%)	Bünye Sınıfı
1	27,76	22,50	49,74	Kil
2	70,76	14,50	14,74	Kumlu Tın
3	74,76	10,50	14,74	Kumlu Tın
4	51,26	24,50	24,24	Kumlu Killi Tın
5	46,76	28,00	25,24	Tın
6	39,76	36,00	24,24	Tın
7	38,76	22,50	38,74	Killi Tın
Min.	24,76	8,00	13,24	
Max.	76,76	40,00	51,24	
Ort.	49,98	22,64	27,38	

Araştırma konusu bahçelerin bünye özelliklerinin bir bahçe haricinde tarım arazilerinde bitki yetiştiriciliğine en uygun bünye sınıfı olan orta bünyeli topraklar sınıfında yer aldığı ve kivi yetiştiriciliği için de uygun olduğu görülmüştür. Kivi toprak seçiciliği olan bir bitki olmakla beraber, kivi bahçelerinin genellikle doğal drenajlı, nötr, hafif veya orta alkali reaksiyonda ve az kireçli topraklar üzerinde bulunduğu bildirilmiştir (Soyergin ve ark. 2003). Kivi yetiştiriciliği yapılan alanlarda olduğu gibi il topraklarının

önemli bir kısmının orta ve ağır bünyeli topraklardan oluştuğu Bursa ili ile yapılan daha önceki çalışmalarda da bildirilmiştir (Katkat ve ark. 1994, Öztürk ve ark. 1996, Çelik ve Katkat 2010). Araştırmamızda bulduğumuz sonuçların yöre toprakları ile yapılan önceki çalışmalarla da uyumlu olduğu görülmektedir. Toprağın geçirgenliği kılcal kök gelişimi açısından oldukça önem arz ettiğinden aşırı su tutan ağır killi topraklarda iklim şartları ne kadar uygun olsa da bol ve kaliteli ürün için ilk kurulum zamanında bu durumun göz ardı edilmemesi gereklidir.

4.2. Toprakların Kimi Bitki Besin Elementi İçerikleri

Araştırma bahçeleri topraklarının kimi bitki besin elementi analiz sonuçları ile bu sonuçlara ait en düşük, en yüksek ve ortalama değerleri Çizelge 4.7’de sunulmuş, sonuçlara ilişkin değerlendirmeler ise aşağıda ayrı ayrı tartışılmıştır.

Çizelge 4.7. Orhangazi ilçesi kivi bahçelerinden alınan toprak örneklerine ait kimi bitki besin elementi analiz sonuçları

Bahçe No	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
1	0,088	22,48	176,00	7202,3	1549,9	159,75	11,49	5,62	1,09	4,95
2	0,074	49,65	81,75	2018,5	151,91	48,00	7,50	5,56	5,18	3,14
3	0,074	59,61	91,50	2420,0	139,48	52,50	16,12	12,51	12,20	4,46
4	0,085	28,69	83,50	5725,5	279,4	120,50	18,42	2,73	1,90	4,27
5	0,087	33,92	60,00	2697,8	419,68	93,50	13,68	4,48	3,32	26,09
6	0,073	18,87	54,75	4180,0	234,03	91,75	14,93	4,01	1,22	10,62
7	0,128	26,27	173,25	6556,0	492,22	145,00	9,66	9,73	1,88	5,63
Min.	0,057	14,87	36,00	1639,0	120,23	36,50	4,95	2,31	0,88	1,95
Max.	0,147	82,56	216,00	7546,0	1851,9	170,50	21,84	21,44	19,37	31,34
Ort.	0,087	34,21	102,96	4400,0	466,66	101,57	13,11	6,38	3,83	8,45

4.2.1. Toprakların toplam azot içerikleri

Toprak örneklerinin toplam azot içerikleri Çizelge 4.8’de Fao (1990) tarafından bildirilen sınır değerlere göre değerlendirilmiştir.

Kivi bahçelerinden alınan toprak örneklerinin azot içerikleri % 0,057 ile % 0,147 arasında değişmekte olup, ortalama azot içeriği % 0,087 dir. Bahçeler azot içerikleri

bakımından değerlendirildiğinde altı bahçenin yeter sınır değer altında kaldığı, yalnızca bir bahçenin yeter seviyede azot içerdiği görülmüştür. Toprakta azotun yeter seviyenin altında bulunmaları; toprakların bünye özellikleri ve sulama sistemi de göz önünde bulundurulduğunda azotlu gübrelemenin uygun dozda ve porsiyonlara bölünmeden yapıldığını ya da aşırı sulama ile azotun alt katmanlara yıkanmış olabileceğini düşündürmektedir.

Çizelge 4.8. Orhangazi ilçesi kivi bahçelerinden alınan toprak örneklerinin azot (N) analiz sonuçları

Bahçe No	N, (%)	N, (%)	Değerlendirme*
1	0,088	< 0,045	Çok az
2	0,074	0,045- 0,090	Az
3	0,074	0,090- 0,170	Yeterli
4	0,085	0,170- 0,320	Fazla
5	0,087	>0,320	Çok fazla
6	0,073	*(FAO 1990)	
7	0,128		
Min.	0,057		
Max.	0,147		
Ort.	0,087		

4.2.2. Toprakların yararışlı fosfor içerikleri

Toprak örneklerinin yararışlı fosfor içerikleri Çizelge 4.9'da Fao (1990) tarafından bildirilen sınır değerlere göre değerlendirilmiştir.

Çizelge 4.9. Orhangazi ilçesi kivi bahçelerinden alınan toprak örneklerinin fosfor (P) analiz sonuçları

Bahçe No	P, (mg kg ⁻¹)	P, (mg kg ⁻¹)	Değerlendirme*
1	22,48	<2,5	Çok az
2	49,65	2,5- 8,0	Az
3	59,61	8,0- 25	Yeterli
4	28,69	25- 80	Fazla
5	33,92	>80	Çok fazla
6	18,87	*(Fao 1990)	
7	26,27		
Min.	14,87		
Max.	82,56		
Ort.	34,21		

Kivi bahçelerinden alınan toprak örneklerinin bitkiye yararlı fosfor içerikleri 14,87 ile 82,56 mg kg⁻¹ arasında değişmekte olup, bahçelerin ortalama fosfor içerikleri 34,21 mg kg⁻¹ olarak belirlenmiştir. Bahçeler bitkiye yararlı fosfor içerikleri bakımından değerlendirildiğinde iki bahçenin yeter seviyede diğer bahçelerin ise yeter sınır değerinin üzerinde fosfora sahip oldukları gözlemlenmiştir.

4.2.3. Toprakların ekstrakte edilebilir potasyum içeriği

Toprak örneklerinin ekstrakte edilebilir potasyum içerikleri Çizelge 4.10'da Sillanpaa (1990) tarafından bildirilen sınır değerlere göre değerlendirilmiştir.

Çizelge 4.10. Orhangazi ilçesi kivi bahçelerinden alınan toprak örneklerinin potasyum (K) analiz sonuçları

Bahçe No	K, (mg kg ⁻¹)	K, (mg kg ⁻¹)	Değerlendirme*
1	176,00	<50	Çok az
2	81,75	50- 110	Az
3	91,50	110- 290	Yeterli
4	83,50	290- 1000	Fazla
5	60,00	>1000	Çok fazla
6	54,75	*(Sillanpaa 1990)	
7	173,25		
Min.	36,00		
Max.	216,00		
Ort.	102,96		

Kivi bahçelerinden alınan toprak örneklerinin ekstrakte edilebilir potasyum içerikleri 36,00 ile 216,00 mg kg⁻¹ arasında değişmekte olup, bahçelerin ortalama potasyum içerikleri 102,96 mg kg⁻¹ olarak belirlenmiştir. Bahçeler ekstrakte edilebilir potasyum içerikleri bakımından değerlendirildiğinde beş bahçenin yeter seviyenin altında diğer iki bahçenin ise yeter seviyede potasyuma sahip oldukları gözlemlenmiştir.

Bu durumun toprak analizlerine dayalı olmayan bilinçsiz gübreleme yanı sıra, uzun yıllardır topraklarımızın potasyum yönünden zengin olduğu ve potasyumlu gübrelemeye ihtiyaç bulunmadığı söylemine dayanılarak potasyumlu gübrelemeye yeterince önem verilmemesinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Benzer olarak daha önceki yapılan çalışmalarda da potasyumun bahçelerde yeteri kadar bulunmadığı

bildirilmiş bunun sebebi; potasyumun yeteri kadar uygulanmaması yanı sıra topraktaki Mg'un yüksek olmasına bağlanmıştır (Soyergin ve ark. 2003).

4.2.4. Toprakların kalsiyum içeriği

Toprak örneklerinin kalsiyum içerikleri Çizelge 4.11'de Sillanpaa (1990) tarafından bildirilen sınır değerlere göre değerlendirilmiştir.

Çizelge 4.11. Orhangazi ilçesi kivi bahçelerinden alınan toprak örneklerinin kalsiyum (Ca) analiz sonuçları

Bahçe No	Ca, (mg kg ⁻¹)	Ca, (mg kg ⁻¹)	Değerlendirme*
1	7202,3	< 238	Çok az
2	2018,5	238- 1150	Az
3	2420,0	1150- 3500	Yeterli
4	5725,5	3500-10000	Fazla
5	2697,8	> 10000	Çok fazla
6	4180,0	*(Sillanpaa 1990)	
7	6556,0		
Min.	1639,0		
Max.	7546,0		
Ort.	4400,0		

Kivi bahçelerinden alınan toprak örneklerinin ekstrakte edilebilir kalsiyum içerikleri 1639,0 ile 7546,0 mg kg⁻¹ arasında değişmekte olup, bahçelerin ortalama kalsiyum içerikleri 4400,0 mg kg⁻¹ olarak belirlenmiştir. Bahçeler ekstrakte edilebilir kalsiyum içerikleri bakımından değerlendirildiğinde üç bahçenin kalsiyum içerikleri yeter sınır değerleri arasında olup, diğer dört bahçenin ise sınır değerlerin üzerinde fazla kalsiyum içerdiği belirlenmiştir.

4.2.5. Toprakların magnezyum içeriği

Toprak örneklerinin magnezyum içerikleri Çizelge 4.12'de Sillanpaa (1990) tarafından bildirilen sınır değerlere göre değerlendirilmiştir.

Çizelge 4.12. Orhangazi ilçesi kivi bahçelerinden alınan toprak örneklerinin magnezyum (Mg) analiz sonuçları

Bahçe No	Mg, (mg kg ⁻¹)	Mg, (mg kg ⁻¹)	Değerlendirme*
1	1549,90	< 50	Çok az
2	151,91	50- 160	Az
3	139,48	160- 480	Yeterli
4	279,40	480- 1500	Fazla
5	419,68	> 1500	Çok fazla
6	234,03	*(Sillanpaa 1990)	
7	492,22		
Min.	120,23		
Max.	1851,90		
Ort.	466,66		

Kivi bahçelerinden alınan toprak örneklerinin ekstrakte edilebilir magnezyum içerikleri 120,23 ile 1851,9 mg kg⁻¹ arasında değişmekte olup, bahçelerin ortalama magnezyum içerikleri 466,66 mg kg⁻¹ olarak belirlenmiştir. Bahçeler ekstrakte edilebilir magnezyum içerikleri bakımından değerlendirildiğinde üç bahçede magnezyumun yeter sınırdan bulunmuştur ve iki bahçede ise yeter sınır değerleri altında, iki bahçenin ise sınır değerinin üzerinde fazla magnezyum içerdiği görülmüştür.

4.2.6. Toprakların sodyum içeriği

Toprak örneklerinin sodyum içerikleri Çizelge 4.13'de Sönmez (2003) ve Jackson (1962) tarafından bildirilen sınır değerlere göre değerlendirilmiştir.

Çizelge 4.13. Orhangazi ilçesi kivi bahçelerinden alınan toprak örneklerinin sodyum (Na) analiz sonuçları

Bahçe No	Na, (mg kg ⁻¹)	Na, (mg kg ⁻¹)	Değerlendirme
1	159,75		
2	48,00	< 46	Yeterli (Jackson 1962)
3	52,50	430-2300	Duyarlı bitkiler için sınır değeri (Sönmez 2003)
4	120,50		
5	93,50		
6	91,75		
7	145,00		
Min.	36,50		
Max.	170,50		
Ort.	101,57		

Kivi bahçelerinden alınan toprak örneklerinin ekstrakte edilebilir sodyum içerikleri 36,50 ile 170,50 mg kg⁻¹ arasında değişmekte olup, bahçelerin ortalama sodyum içerikleri 101,57 mg kg⁻¹ olarak belirlenmiştir. Bahçeler ekstrakte edilebilir sodyum içerikleri bakımından değerlendirildiğinde tüm bahçelerde sodyumun yeterli seviyede olduğu belirlenmiştir. Topraklarda sodyum iyon konsantrasyonu ortalama 10 mg L⁻¹ ve üzeri olarak bildirilmiş, bununla birlikte sodyumun tuzlu topraklarda 351 mg L⁻¹ ve tuzlu alkali topraklarda ise 1828 mg L⁻¹'ye kadar çıkabildiği belirtilmiştir (Miller ve Gardiner, 1998). Araştırmamızda elde ettiğimiz sonuçların elektriksel iletkenlik değerleri ile uyumlu olduğu ve tuzlu topraklarda bulunduğu bildirilen sodyum değerlerinden daha düşük olduğu görülmüştür.

4.2.7. Toprakların demir içeriği

Toprak örneklerinin demir içerikleri Çizelge 4.14'de Fao (1990) tarafından bildirilen sınır değerlere göre değerlendirilmiştir.

Kivi bahçelerinden alınan toprak örneklerinin DTPA ile ekstrakte edilebilir demir içerikleri 4,95 ile 21,84 mg kg⁻¹ arasında değişmekte olup, bahçelerin ortalama demir içerikleri 13,11 mg kg⁻¹ olarak belirlenmiştir. Bahçeler DTPA ile ekstrakte edilebilir demir içerikleri bakımından değerlendirildiğinde tüm bahçelerin yüksek oranda demir içerdikleri görülmüştür.

Çizelge 4.14. Orhangazi ilçesi kivi bahçelerinden alınan toprak örneklerinin demir (Fe) analiz sonuçları

Bahçe No	Fe, (mg kg ⁻¹)	Fe, (mg kg ⁻¹)	Değerlendirme*
1	11,49	< 2,5	Az
2	7,50	2,5- 4,5	Orta
3	16,12	> 4,5	Yüksek
4	18,42	*(Fao 1990)	
5	13,68		
6	14,93		
7	9,66		
Min.	4,95		
Max.	21,84		
Ort.	13,11		

4.2.8. Toprakların bakır içeriği

Toprak örneklerinin bakır içerikleri Çizelge 4.15’de Fao (1990) tarafından bildirilen sınır değerlere göre değerlendirilmiştir.

Çizelge 4.15. Orhangazi ilçesi kivi bahçelerinden alınan toprak örneklerinin bakır (Cu) analiz sonuçları

Bahçe No	Cu, (mg kg ⁻¹)	Cu, (mg kg ⁻¹)	Değerlendirme*
1	5,62	< 0,2	Yetersiz
2	5,56	> 0,2	Yeterli
3	12,51	*(Fao 1990)	
4	2,73		
5	4,48		
6	4,01		
7	9,73		
Min.	2,31		
Max.	21,44		
Ort.	6,38		

Kivi bahçelerinden alınan toprak örneklerinin DTPA ile ekstrakte edilebilir bakır içerikleri 2,31 ile 21,44 mg kg⁻¹ arasında değişmekte olup, bahçelerin ortalama bakır içerikleri 6,38 mg kg⁻¹ olarak belirlenmiştir. Bahçeler DTPA ile ekstrakte edilebilir bakır içerikleri bakımından değerlendirildiğinde tüm bahçelerin yüksek oranda bakır içerdikleri görülmüştür. Topraklarda bakırın yüksek miktarlarda bulunması özellikle bakır sülfat ihtiva eden bordo bulamacı uygulamasının yörede çok fazla miktarda yapılmasından kaynaklanmaktadır. Bursa yöresinde daha önce yapılmış olan çalışmalardan da benzer durum rapor edilmiştir (Turan ve ark. 2010).

4.2.9. Toprakların çinko içeriği

Toprak örneklerinin çinko içerikleri Çizelge 4.16’da Fao (1990) tarafından bildirilen sınır değerlere göre değerlendirilmiştir.

Kivi bahçelerinden alınan toprak örneklerinin DTPA ile ekstrakte edilebilir çinko içerikleri 0,88 ile 19,37 mg kg⁻¹ arasında değişmekte olup, bahçelerin ortalama çinko içerikleri 3,83 mg kg⁻¹ olarak belirlenmiştir. Bahçeler DTPA ile ekstrakte edilebilir çinko içerikleri bakımından değerlendirildiğinde dört bahçede çinkonun yeter seviyede, üç bahçede ise yeter seviyenin üzerinde olduğu gözlenmiştir.

Çizelge 4.16. Orhangazi ilçesi kivi bahçelerinden alınan toprak örneklerinin çinko (Zn) analiz sonuçları

Bahçe No	Zn, (mg kg ⁻¹)	Zn, (mg kg ⁻¹)	Değerlendirme*
1	1,09	< 0,2	Çok az
2	5,18	0,2- 0,7	Az
3	12,20	0,7- 2,4	Yeterli
4	1,90	2,4- 8,0	Fazla
5	3,32	*(Fao 1990)	
6	1,22		
7	1,88		
Min.	0,88		
Max.	19,37		
Ort.	3,83		

4.2.10. Toprakların mangan içeriği

Toprak örneklerinin mangan içerikleri Çizelge 4.17’de Fao (1990) tarafından bildirilen sınır değerlere göre değerlendirilmiştir.

Kivi bahçelerinden alınan toprak örneklerinin DTPA ile ekstrakte edilebilir mangan içerikleri 1,95 ile 31,34 mg kg⁻¹ arasında değişmekte olup, bahçelerin ortalama mangan içerikleri 8,45 mg kg⁻¹ olarak belirlenmiştir. Bahçeler DTPA ile ekstrakte edilebilir mangan içerikleri bakımından değerlendirildiğinde bir bahçenin çok az, beş bahçenin az, bir bahçenin ise yeter seviyede mangan içerdiği görülmüştür.

Çizelge 4.17. Orhangazi ilçesi kivi bahçelerinden alınan toprak örneklerinin mangan (Mn) analiz sonuçları

Bahçe No	Mn, (mg kg ⁻¹)	Mn, (mg kg ⁻¹)	Değerlendirme*
1	4,95	<4	Çok az
2	3,14	4- 14	Az
3	4,46	14- 50	Yeterli
4	4,27	50- 170	Fazla
5	26,09	*(Fao 1990)	
6	10,62		
7	5,63		
Min.	1,95		
Max.	31,34		
Ort.	8,45		

4.3. Yaprakların Kimi Bitki Besin Elementi İçerikleri

Araştırma bahçelerinden alınan kivi yapraklarının kimi bitki besin elementi analiz sonuçları ile bu sonuçlara ait en düşük, en yüksek ve ortalama değerleri Çizelge 4.18’de sunulmuş, sonuçlara ilişkin değerlendirmeleri ise aşağıda ayrı ayrı tartışılmıştır.

Çizelge 4.18. Orhangazi ilçesi kivi bahçelerinden alınan yaprak örneklerinin kimi besin elementi analiz sonuçları

Bahçe No	N, %	P, %	K, %	Ca, %	Mg, %	Fe, mg kg ⁻¹	Cu, mg kg ⁻¹	Zn, mg kg ⁻¹	Mn, mg kg ⁻¹
1	2,28	0,06	1,39	3,64	0,32	54,81	3,45	9,04	18,37
2	2,37	0,13	2,24	3,54	0,18	64,95	3,53	7,55	16,76
3	2,55	0,12	2,12	3,92	0,18	67,34	3,65	7,71	20,11
4	2,39	0,10	1,97	3,63	0,21	51,73	3,28	5,48	11,79
5	2,42	0,11	1,63	3,39	0,24	59,95	4,31	20,76	49,16
6	2,18	0,08	1,12	4,45	0,24	51,69	3,45	4,46	13,40
7	2,42	0,09	2,01	3,87	0,20	34,20	3,81	3,86	14,42
Min.	1,82	0,05	0,79	2,86	0,12	24,61	2,81	2,15	7,18
Max.	2,99	0,16	2,81	5,17	0,39	94,77	6,73	35,47	55,79
Ort.	2,37	0,10	1,78	3,78	0,23	54,95	3,64	8,71	20,57

Bursa ili Orhangazi ilçesinde kivi yetiştiriciliği yapılan bahçelerden alınan bitki örneklerinin analiz sonuçlarına göre bitkilerin içermiş olduğu bitki besin elementlerinin yeter düzeyde bulunup bulunmamaları; bu elementlerin ve diğerlerinin topraktaki konsantrasyonları, birbirleri ile olan antagonistik ve sinergistik etkileri yanı sıra toprağın pH, kireç, organik madde ve bünye özellikleri ile de yakından ilişkilidir. Ortamda gereğinden fazla bulunan kireç, yüksek pH, düşük organik madde bitki besin elementlerinin çözünürlüğünün, alımım, taşınım ve konsantrasyonlarının olumsuz şekilde etkilenmesine neden olmaktadır (Kacar ve Katkat 2011).

4.3.1. Yaprakların azot içerikleri

Yaprak örneklerinin azot içerikleri Çizelge 4.19’da Bergmann (1992) tarafından bildirilen sınır değerlere göre değerlendirilmiştir.

Çizelge 4.19. Orhangazi ilçesi kivi bahçelerinden alınan yaprak örneklerinin azot (N) analiz sonuçları

Bahçe No	N, (%)	N, (%)	Değerlendirme*
1	2,28	2,50-4,50	Yeterli
2	2,37		
4	2,39	*(Bergmann 1992)	
5	2,42		
6	2,18		
7	2,42		
Min.	1,82		
Max.	2,99		
Ort.	2,37		

Kivi bahçelerinden alınan yaprak örneklerinin toplam azot içerikleri % 1,82 ile % 2,99 arasında değişmekte olup, yaprakların ortalama azot içerikleri % 2,37 olarak belirlenmiştir. Bahçeler yaprak azot içerikleri bakımından değerlendirildiğinde bahçelerin yeter seviyenin altında azot içerdiği görülmüştür. Tarakçıoğlu (2006), yapmış olduğu çalışmada kivi bitkisi yapraklarının azot içeriğini % 1,91-2,78 arasında değişim gösterdiğini bildirmiş, elde edilen değerlerin denememizden elde edilen verilerle uyumlu olduğu görülmüştür.

Bahçe topraklarının çoğunlukla geçirgen bir yapıya sahip olmaları nedeniyle özellikle azotlu gübrelemenin tek seferde yüksek konsantrasyonlarda verilmesi yerine porsiyonlara bölünerek vejetasyon sürecine dağıtılmasını gerekli kılmaktadır. Ancak bahçelerde gübrelemenin damla sulama sistemi ile yapılmasına rağmen yaprak analiz sonuçlarından da bitkilerin azotça yetersiz beslendikleri, topraktaki azotun yeter alt sınırında ve altında bulunmalarından da anlaşılmaktadır. Bu durum azotun uygun dozda porsiyonlar halinde verilmediğini ya da aşırı sulama ile alt katmanlara yıkanmış olabileceğini düşündürmektedir. Benzer olarak Çelik ve ark. (2007) Rize yöresi kivi bahçelerinde yapmış oldukları çalışmada meyvelerin diğer çalışmalara oranla daha küçük ve daha az besin elementi içermelerinin sebebini; yıllık yağış ortalamasının (2300 mm) normalden yaklaşık dört kat daha fazla olması ve besin elementlerinin yıkanması olarak bildirmiştir. Testolin ve Crivello (1987) yaprak azot içeriklerinin % 2,20-2,60 arasında bildirmiş, belirtilen değerlerin bulduğumuz sonuçlarla daha uyumlu olduğu görülmüştür.

4.3.2. Yaprakların fosfor içeriği

Yaprak örneklerinin fosfor içerikleri Çizelge 4.20’de Bergmann (1992) tarafından bildirilen sınır değerlere göre değerlendirilmiştir.

Çizelge 4.20. Orhangazi ilçesi kivi bahçelerinden alınan yaprak örneklerinin fosfor (P) analiz sonuçları

Bahçe No	P, (%)	P, (%)	Değerlendirme*
1	0,06	0,20-0,40	Yeterli
2	0,13		
4	0,10	*(Bergmann 1992)	
5	0,11		
6	0,08		
7	0,09		
Min.	0,05		
Max.	0,16		
Ort.	0,10		

Kivi bahçelerinden alınan yaprak örneklerinin toplam fosfor içerikleri % 0,05 ile % 0,16 arasında değişmekte olup, yaprakların ortalama fosfor içerikleri % 0,10 olarak belirlenmiştir. Bahçeler yaprak fosfor içerikleri bakımından değerlendirildiğinde bahçelerin yeter seviyenin altında fosfor içerdiği görülmüştür.

Bahçe topraklarında yeter ve yeter seviyenin üzerinde fosfor bulunmasına rağmen, yaprak analiz sonuçlarında yeter seviyenin altında belirlenmiş, bahçelerden elde ettiğimiz maksimum fosfor değerinin, Dede ve ark. (2017) tarafında bildirilen fosfor değeri (% 0,13) ile uyumlu olduğu görülmüştür. Tarakçioğlu (2006), Ordu ili merkez ilçede kivi bitkisi yapraklarının fosfor içeriğinin % 0,191-0,263 arasında, değişim gösterdiğini bildirmiştir. Denememizden elde edilen verilerin bu değerlerden daha düşük olduğu görülmüştür. Yapraktaki düşük fosfor içeriği; özellikle topraktaki yüksek çinko ve kalsiyum nedeniyle fosforun yeteri kadar alınıp yapraklara taşınmadığını göstermektedir.

4.3.3. Yaprakların potasyum içeriği

Yaprak örneklerinin potasyum içerikleri Çizelge 4.21’de Bergmann (1992) tarafından bildirilen sınır değerlere göre değerlendirilmiştir.

Çizelge 4.21. Orhangazi ilçesi kivi bahçelerinden alınan yaprak örneklerinin potasyum (K) analiz sonuçları

Bahçe No	K, (%)	K, (%)	Değerlendirme*
1	1,39	1,80-3,00	Yeterli
2	2,24		
4	1,97	*(Bergmann 1992)	
5	1,63		
6	1,12		
7	2,01		
Min.	0,79		
Max.	2,81		
Ort.	1,78		

Kivi bahçelerinden alınan yaprak örneklerinin toplam potasyum içerikleri % 0,79 ile % 2,81 arasında değişmekte olup, yaprakların ortalama potasyum içerikleri % 1,78 olarak belirlenmiştir. Bahçeler yaprak potasyum içerikleri bakımından değerlendirildiğinde K içeriklerinin üç bahçede yeter seviyede, diğer dört bahçede ise yeter sınırında olduğu görülmüştür.

Tarakçıoğlu (2006), Ordu ili merkez ilçede, kivi bitkisi yapraklarının potasyum içeriğinin % 1,50-2,17 arasında değişim gösterdiğini bildirmiştir. Smith ve ark. (1987) maksimum ürün seviyesine ulaşılabilmesi için yaprakların potasyum içeriklerinin % 2,5'in üzerinde olması gerektiğini bildirmiştir. Çalışmamızda yer alan yaprak örneklerinden elde edilen değerler bu değerden çok düşük bulunmuştur. Potasyumun toprakta olduğu gibi, yaprak örneklerinde de yeter seviyenin altında bulunması, besin elementleri ile potasyum arasındaki antagonistik ilişkiden ziyade daha önce de belirttiğimiz gibi bahçe sahiplerinin toprak analizlerine dayalı gübre programı uygulamadıkları ya da potasyumlu gübrelemeye yeteri kadar önem vermediklerini düşündürmektedir.

4.3.4. Yaprakların kalsiyum içeriği

Yaprak örneklerinin kalsiyum içerikleri Çizelge 4.22'de Bergmann (1992) tarafından bildirilen sınır değerlere göre değerlendirilmiştir.

Çizelge 4.22. Orhangazi ilçesi kivi bahçelerinden alınan yaprak örneklerinin kalsiyum (Ca) analiz sonuçları

Bahçe No	Ca, (%)	Ca, (%)	Değerlendirme*
1	3,64	3,00-3,50	Yeterli
2	3,54		
4	3,63	*(Bergmann 1992)	
5	3,39		
6	4,45		
7	3,87		
Min.	2,86		
Max.	5,17		
Ort.	3,78		

Kivi bahçelerinden alınan yaprak örneklerinin toplam kalsiyum içerikleri % 2,86 ile % 5,17 arasında değişmekte olup, yaprakların ortalama kalsiyum içerikleri % 3,78 olarak belirlenmiştir. Bahçeler yaprak kalsiyum içerikleri bakımından değerlendirildiğinde kalsiyum içeriklerinin tüm bahçelerde yeterli ve yeter sınırının üzerinde olduğu görülmüştür. Benzer şekilde toprakların da yeter ve fazla oranlarda Ca içerdikleri önceki kısımda belirtilmişti. Xiloyannis ve ark. (2001) meyve gelişiminin ilk aşamasından itibaren yaprak kalsiyum değerinin sürekli artış gösterdiğini bildirmiştir. Kalsiyum özellikle hücre duvarının sağlamlığı ve meyvelerin de uzun süre depolanabilmeleri açısından önemli olmasına rağmen uygulamalarda aşırıya kaçıldığı görülmüş, bu durum diğer besin elementlerinin özellikle P, Mg, Zn, Fe, Cu ve Mn alınımının yetersiz kalmasına neden olmuştur (Qin ve ark. 2004, Antunes ve ark. 2007).

4.3.5. Yaprakların magnezyum içeriği

Yaprak örneklerinin magnezyum içerikleri Çizelge 4.23’de Bergmann (1992) tarafından bildirilen sınır değerlere göre değerlendirilmiştir.

Kivi bahçelerinden alınan yaprak örneklerinin toplam magnezyum içerikleri % 0,12 ile % 0,39 arasında değişmekte olup, yaprakların ortalama magnezyum içerikleri % 0,23 olarak belirlenmiştir. Bahçeler yaprak magnezyum içerikleri bakımından değerlendirildiğinde magnezyum içeriklerinin tüm bahçelerde yeter seviyenin altında olduğu görülmüştür.

Çizelge 4.23. Orhangazi ilçesi kivi bahçelerinden alınan yaprak örneklerinin magnezyum (Mg) analiz sonuçları

Bahçe No	Mg, (%)	Mg, (%)	Değerlendirme*
1	0,32	0,35-0,50	Yeterli
2	0,18		
4	0,21		
5	0,24		
6	0,24		
7	0,20		
Min.	0,12		
Max.	0,39		
Ort.	0,23		

4.3.6. Yaprakların demir içeriği

Yaprak örneklerinin demir içerikleri Çizelge 4.24'de Dutkiewicz ve ark. (1997) tarafından bildirilen sınır değerlere göre değerlendirilmiştir.

Çizelge 4.24. Orhangazi ilçesi kivi bahçelerinden alınan yaprak örneklerinin demir (Fe) analiz sonuçları

Bahçe No	Fe, (mg kg ⁻¹)	Fe, (mg kg ⁻¹)	Değerlendirme*
1	54,81	80-200	Yeterli
2	64,95		
4	51,73		
5	59,95		
6	51,69		
7	34,20		
Min.	24,61		
Max.	94,77		
Ort.	54,95		

Kivi bahçelerinden alınan yaprak örneklerinin toplam demir içerikleri 24,61 mg kg⁻¹ ile 94,77 mg kg⁻¹ arasında değişmekte olup, yaprakların ortalama demir içerikleri 54,95 mg kg⁻¹ olarak belirlenmiştir. Bahçeler yaprak demir içerikleri bakımından değerlendirildiğinde demir içeriklerinin tüm bahçelerde yeter sınırının altında olduğu görülmüştür.

Mikro elementlerin topraktaki konsantrasyonlarının yeter seviyenin üzerinde bulunmalarına rağmen yapraktaki değerlerinin sınırın altında kalması, kalsiyum fazlalığı nedeniyle mikro elementlerin alınımının engellendiğini ortaya koyması açısından

önemli bulunmuştur. Bunun yanı sıra toprağın yüksek pH, düşük organik madde içerikleri, sulama ve drenaj problemleri ile analize dayalı olmayan gübreleme sonucu besin elementleri arasındaki dengesizlik de mikro elementlerin yapraktaki konsantrasyonlarının düşük olmasına neden olmuştur. Benzer olarak Çelik ve Katkat (2007) tarafından yapılan çalışmada da yüksek kireç ve pH, iyon dengesizliği, düşük ve yüksek toprak sıcaklığı, yüksek nem, toprak sıkışması, zayıf toprak havalanması gibi kötü fiziksel özelliklerin bitkilerin demirden yeteri kadar yararlanmasını engellediği, bu nedenle toprakta DTPA ile ekstrakte edilebilir demirin yüksek bulunmasına rağmen bitkilerdeki demir konsantrasyonlarının düşük kaldığı ve yapraklarda demir noksanlık belirtilerinin görüldüğü belirtilmiştir. Toprak pH'sının yüksek olması durumunda, toprak kaynaklı sorunların arttığı özellikle mikro element noksanlıklarının görüldüğü bildirilmiş, pH'nın elementel kükürt uygulamasıyla düşürülerek bu sorunların ortadan kaldırılmasının mümkün olabileceği bildirilmiştir (Güneri ve ark. 2009).

4.3.7. Yaprakların bakır içerikleri

Yaprak örneklerinin bakır içerikleri Çizelge 4.25'de Bergmann (1992) tarafından bildirilen sınır değerlere göre değerlendirilmiştir.

Çizelge 4.25. Orhangazi ilçesi kivi bahçelerinden alınan yaprak örneklerinin bakır (Cu) analiz sonuçları

Bahçe No	Cu, (mg kg ⁻¹)	Cu, (mg kg ⁻¹)	Değerlendirme*
1	3,45	4-10	Yeterli
2	3,53		
4	3,28		
5	4,31		
6	3,45		
7	3,81		
Min.	2,81		
Max.	6,73		
Ort.	3,64		

Kivi bahçelerinden alınan yaprak örneklerinin toplam bakır içerikleri 2,81 mg kg⁻¹ ile 6,73 mg kg⁻¹ arasında değişmekte olup, yaprakların ortalama bakır içerikleri 3,64 mg kg⁻¹ olarak belirlenmiştir. Bahçeler yaprak bakır içerikleri bakımından değerlendirildiğinde bir bahçede yeterli seviyede görülüp diğer bahçelerde yeter seviyenin altında olduğu görülmüştür.

4.3.8. Yaprakların çinko içeriği

Yaprak örneklerinin çinko içerikleri Çizelge 4.26'da Bergmann (1992) tarafından bildirilen sınır değerlere göre değerlendirilmiştir.

Kivi bahçelerinden alınan yaprak örneklerinin toplam çinko içerikleri 2,15 mg kg⁻¹ ile 35,47 mg kg⁻¹ arasında değişmekte olup, yaprakların ortalama çinko içerikleri 8,71 mg kg⁻¹ olarak belirlenmiştir. Bahçeler yaprak çinko içerikleri bakımından değerlendirildiğinde çinko içeriklerinin bir bahçede yeter seviyede görülüp diğer bahçelerde ise yeter seviyenin altında olduğu görülmüştür.

Çizelge 4.26. Orhangazi ilçesi kivi bahçelerinden alınan yaprak örneklerinin çinko (Zn) analiz sonuçları

Bahçe No	Zn, (mg kg ⁻¹)	Zn, (mg kg ⁻¹)	Değerlendirme*
1	9,04	15/20-50	Yeterli
2	7,55		
4	5,48	*(Bergmann 1992)	
5	20,76		
6	4,46		
7	3,86		
Min.	2,15		
Max.	35,47		
Ort.	8,71		

4.3.9. Yaprakların mangan içeriği

Yaprak örneklerinin mangan içerikleri Çizelge 4.27'de Bergmann (1992) tarafından bildirilen sınır değerlere göre değerlendirilmiştir.

Kivi bahçelerinden alınan yaprak örneklerinin toplam mangan içerikleri 7,18 mg kg⁻¹ ile 55,79 mg kg⁻¹ arasında değişmekte olup, yaprakların ortalama mangan içerikleri 20,57 mg kg⁻¹ olarak belirlenmiştir. Bahçeler yaprak mangan içerikleri bakımından değerlendirildiğinde mangan içeriklerinin tüm bahçelerde yeter sınırının altında olduğu görülmüştür.

Çizelge 4.27. Orhangazi ilçesi kivi bahçelerinden alınan yaprak örneklerinin mangan (Mn) analiz sonuçları

Bahçe No	Mn, (mg kg ⁻¹)	Mn, (mg kg ⁻¹)	Değerlendirme*
1	18,37	50-150	Yeterli
2	16,76		
3	20,11	*(Bergmann 1992)	
4	11,79		
5	49,16		
6	13,40		
7	14,42		
Min.	7,18		
Max.	55,79		
Ort.	20,57		

4.4. Meyvenin Kimi Bitki Besin Elementi İçerikleri

Araştırma bahçelerinden alınan kivi meyvesinin kimi bitki besin elementi analiz sonuçları ile bu sonuçlara ait en düşük, en yüksek ve ortalama değerleri Çizelge 4.28’de sunulmuş, sonuçlara ilişkin değerlendirmeler ise aşağıda ayrı ayrı tartışılmıştır.

Çizelge 4.28. Orhangazi ilçesi kivi bahçelerinden alınan meyve örneklerinin kimi besin elementi analiz sonuçları

Bahçe No	N, %	P, %	K, %	Ca, %	Mg, %	Fe, mg kg ⁻¹	Cu, mg kg ⁻¹	Zn, mg kg ⁻¹	Mn, mg kg ⁻¹
1	0,99	0,06	1,85	0,19	0,05	2,11	3,31	2,27	1,42
2	1,06	0,08	1,79	0,19	0,04	4,89	2,96	2,14	1,21
3	1,01	0,07	1,68	0,18	0,04	5,19	3,78	2,66	1,43
4	0,95	0,07	1,41	0,19	0,04	3,83	3,54	2,69	1,19
5	1,11	0,07	1,41	0,14	0,04	4,65	3,89	2,62	2,36
6	0,95	0,07	1,50	0,25	0,04	2,94	5,04	3,35	1,59
7	1,09	0,07	1,49	0,19	0,04	4,14	4,82	2,57	1,26
Min.	0,82	0,06	1,11	0,11	0,03	0,68	2,50	1,68	0,68
Max.	1,27	0,10	2,07	0,30	0,06	7,81	7,84	4,87	3,51
Ort.	1,02	0,07	1,59	0,19	0,04	3,96	3,91	2,61	1,49

4.4.1. Meyvenin azot içeriği

Meyve örneklerinin azot içerikleri Çizelge 4.29’da Clark ve Smith (1988) ile Sivakumaran ve ark. (2018) tarafından bildirilen sınır değerlere göre değerlendirilmiştir.

Kivi bahçelerinden alınan meyve örneklerinin toplam azot içerikleri $0,82 \text{ mg kg}^{-1}$ ile $1,27 \text{ mg kg}^{-1}$ arasında değişmekte olup, meyvelerin ortalama azot içerikleri $1,02 \text{ mg kg}^{-1}$ olarak belirlenmiştir. Bahçeler meyvelerin azot içerikleri bakımından değerlendirildiğinde tüm bahçelerin önceki çalışmalardan elde edilen yeter sınırı değerleri ile benzerlik gösterdiği görülmüştür.

Çizelge 4.29. Orhangazi ilçesi kivi bahçelerinden alınan meyve örneklerinin azot (N) analiz sonuçları

Bahçe No	N, (mg kg^{-1})	N, (mg kg^{-1})	Değerlendirme
1	0,99	0,87	Yeterli (Clark ve Smith 1988)
2	1,06	0,91-1,02	Yeterli (Sivakumaran ve ark. 2018)
3	1,01		
4	0,95		
5	1,11		
6	0,95		
7	1,09		
Min.	0,82		
Max.	1,27		
Ort.	1,02		

Meyve analiz sonuçlarından meyvelerin azotça yeterli beslendikleri görülmesine rağmen değerlerin alt sınıra yakın bulunmaları ve benzer olarak toprakta azotun yeter alt sınırında ve altında bulunmaları azotun uygun dozda verilmediğini ya da aşırı sulama ile alt katmanlara yıkanmış olabileceğini düşündürmektedir. Benzer olarak Çelik ve ark. (2007) Rize yöresi kivi bahçelerinde yapmış oldukları çalışmada meyvelerin diğer çalışmalara oranla daha küçük ve daha az besin elementi içermelerinin sebebini; yıllık yağış ortalamasının (2300 mm) normalden yaklaşık dört kat daha fazla olması ve besin elementlerinin yıkanması olarak bildirmiştir.

4.4.2. Meyvenin fosfor içeriği

Meyve örneklerinin fosfor içerikleri Çizelge 4.30'da Clark ve Smith (1988), Sivakumaran ve ark. (2018) ile D'Evoli ve ark. (2015) tarafından bildirilen sınır değerlere göre değerlendirilmiştir.

Çizelge 4.30. Orhangazi ilçesi kivi bahçelerinden alınan meyve örneklerinin fosfor (P) analiz sonuçları

Bahçe No	P, (%)	P, (%)	Değerlendirme
1	0,06	0,18	Yeterli (Clark ve Smith 1988)
2	0,08	0,14- 0,15	Yeterli (Sivakumaran ve ark. 2018)
3	0,07	0,15	Yeterli (D'Evoli ve ark. 2015)
4	0,07		
5	0,07		
6	0,07		
7	0,07		
Min.	0,06		
Max.	0,10		
Ort.	0,07		

Kivi bahçelerinden alınan meyve örneklerinin toplam fosfor içerikleri % 0,06 ile % 0,10 arasında değişmekte olup, meyvelerin ortalama fosfor içerikleri % 0,07 olarak belirlenmiştir. Bahçeler meyvelerin fosfor içerikleri bakımından değerlendirildiğinde tüm bahçelerin önceki çalışmalardan elde edilen yeter sınırı değerlerinden daha az fosfor içerdiği görülmüştür.

Bahçe topraklarında yeter ve yeter seviyenin üzerinde fosfor bulunmasına rağmen, yapraktaki düşük fosfor içeriği yanı sıra meyve örneklerinde de fosfor değerlerinin düşük bulunması; özellikle topraktaki yüksek çinko ve kalsiyum nedeniyle fosforun yeteri kadar alınıp yapraklara ve meyveye taşınmadığını göstermektedir.

4.4.3. Meyvenin potasyum içeriği

Meyve örneklerinin potasyum içerikleri Çizelge 4.31'de Clark ve Smith (1988), Sivakumaran ve ark. (2018) ile D'Evoli ve ark. (2015) tarafından bildirilen sınır değerlere göre değerlendirilmiştir.

Kivi bahçelerinden alınan meyve örneklerinin toplam potasyum içerikleri % 1,11 ile % 2,07 arasında değişmekte olup, meyvelerin ortalama potasyum içerikleri % 1,59 olarak belirlenmiştir. Bahçeler meyvelerin potasyum içerikleri bakımından değerlendirildiğinde genel olarak bahçelerin önceki çalışmalardan elde edilen yeter sınırı değerlerine yakın ve daha az potasyum içerdiği görülmüştür.

Çizelge 4.31. Orhangazi ilçesi kivi bahçelerinden alınan meyve örneklerinin potasyum (K) analiz sonuçları

Bahçe No	K, (%)	K, (%)	Değerlendirme
1	1,85	1,93	Yeterli (Clark ve Smith 1988)
2	1,79	1,67-1,79	Yeterli (Sivakumaran ve ark. 2018)
3	1,68	1,74	Yeterli (D'Evoli ve ark. 2015)
4	1,41		
5	1,41		
6	1,50		
7	1,49		
Min.	1,11		
Max.	2,07		
Ort.	1,59		

Smith ve ark. (1987) maksimum ürün seviyesine ulaşılabilmesi için yaprakların potasyum içeriklerinin % 2,5'in üzerinde olması gerektiğini bildirmiştir. Çalışmamızda yer alan yaprak örneklerinden elde edilen değerler bu değerden çok düşük bulunmuş, bu durum meyvedeki potasyum düzeylerini de olumsuz etkilemiştir. Potasyumun toprakta olduğu gibi, yaprak ve meyve örneklerinde de yeter seviyenin altında bulunması, besin elementleri ile potasyum arasındaki antagonistik ilişkiden ziyade daha önce de belirttiğimiz gibi bahçe sahiplerinin toprak analizlerine dayalı gübre programı uygulamadıkları ya da potasyumlu gübrelemeye yeteri kadar önem vermediklerini düşündürmektedir. Potasyum; özellikle kivi meyvesinin en fazla kaldırdığı bitki besin elementi olması ve meyve kalitesine, iriliğine, sertlik ve suda çözünen katı madde miktarına etkisi nedeniyle potasyumlu gübre uygulamalarına bitkinin ilerleyen yaşlarında artan ürün de dikkate alınarak çok daha fazla önem verilmesi gerekmektedir (Testoni ve ark. 1992, Soyergin ve ark. 2003).

4.4.4. Meyvenin magnezyum içeriği

Meyve örneklerinin magnezyum içerikleri Çizelge 4.32'de Clark ve Smith (1988), Sivakumaran ve ark. (2018) ile D'Evoli ve ark. (2015) tarafından bildirilen sınır değerlere göre değerlendirilmiştir.

Çizelge 4.32. Orhangazi ilçesi kivi bahçelerinden alınan meyve örneklerinin magnezyum (Mg) analiz sonuçları

Bahçe No	Mg, (%)	Mg, (%)	Değerlendirme
1	0,05	0,07	Yeterli (Clark ve Smith 1988)
2	0,04	0,070- 0,083	Yeterli (Sivakumaran ve ark. 2018)
3	0,04	0,08	Yeterli (D'Evoli ve ark. 2015)
4	0,04		
5	0,04		
6	0,04		
7	0,04		
Min.	0,03		
Max.	0,06		
Ort.	0,04		

Kivi bahçelerinden alınan meyve örneklerinin toplam magnezyum içerikleri % 0,03 ile % 0,06 arasında değişmekte olup, meyvelerin ortalama magnezyum içerikleri % 0,04 olarak belirlenmiştir. Bahçeler meyvelerin magnezyum içerikleri bakımından değerlendirildiğinde tüm bahçelerin önceki çalışmalardan elde edilen yeter sınırı değerlerinden daha az magnezyum içerdiği görülmüştür.

4.4.5. Meyvenin kalsiyum içeriği

Meyve örneklerinin kalsiyum içerikleri Çizelge 4.33'de Clark ve Smith (1988), Sivakumaran ve ark. (2018) ile D'Evoli ve ark. (2015) tarafından bildirilen sınır değerlere göre değerlendirilmiştir.

Çizelge 4.33. Orhangazi ilçesi kivi bahçelerinden alınan meyve örneklerinin kalsiyum (Ca) analiz sonuçları

Bahçe No	Ca, (%)	Ca, (%)	Değerlendirme
1	0,19	0,21	Yeterli (Clark ve Smith 1988)
2	0,19	0,10-0,14	Yeterli (Sivakumaran ve ark. 2018)
3	0,18	0,13	Yeterli (D'Evoli ve ark. 2015)
4	0,19		
5	0,14		
6	0,25		
7	0,19		
Min.	0,11		
Max.	0,30		
Ort.	0,19		

Kivi bahçelerinden alınan meyve örneklerinin toplam kalsiyum içerikleri % 0,11 ile % 0,30 arasında değişmekte olup, meyvelerin ortalama kalsiyum içerikleri % 0,19 olarak belirlenmiştir. Bahçeler meyvelerin kalsiyum içerikleri bakımından değerlendirildiğinde genel olarak bahçelerin önceki çalışmalardan elde edilen yeter sınırı değerlerine yakın ve daha fazla kalsiyum içerdiği görülmüştür.

Bahçelerden alınan meyve örneklerinde Ca değerlerinin yeter seviyenin üzerinde olduğu, toprakların ve yaprakların da benzer şekilde yeter ve fazla oranlarda Ca içerdikleri görülmüştür. Xiloyannis ve ark. (2001) meyve gelişiminin ilk aşamasından itibaren yaprak kalsiyum değerinin sürekli artış gösterdiğini bildirmiştir. Kalsiyum özellikle hücre duvarının sağlamlığı ve meyvelerin de uzun süre depolanabilmeleri açısından önemli olmasına rağmen uygulamalarda aşırıya kaçıldığı görülmüş, bu durum diğer besin elementlerinin özellikle P, Mg, Zn, Fe, Cu ve Mn alınımının yetersiz kalmasına neden olmuştur (Qin ve ark. 2004, Antunes ve ark. 2007).

4.4.6. Meyvenin demir içeriği

Meyve örneklerinin demir içerikleri Çizelge 4.34'de Clark ve Smith (1988), Sivakumaran ve ark. (2018) ile D'Evoli ve ark. (2015) tarafından bildirilen sınır değerlere göre değerlendirilmiştir.

Çizelge 4.34. Orhangazi ilçesi kivi bahçelerinden alınan meyve örneklerinin demir (Fe) analiz sonuçları

Bahçe No	Fe, (mg kg ⁻¹)	Fe, (mg kg ⁻¹)	Değerlendirme
1	2,11	28	Yeterli (Clark ve Smith 1988)
2	4,89	11,19-11,96	Yeterli (Sivakumaran ve ark. 2018)
3	5,19	14,1	Yeterli (D'Evoli ve ark. 2015)
4	3,83		
5	4,65		
6	2,94		
7	4,14		
Min.	0,68		
Max.	7,81		
Ort.	3,96		

Kivi bahçelerinden alınan meyve örneklerinin toplam demir içerikleri 0,68 mg kg⁻¹ ile 7,81 mg kg⁻¹ arasında değişmekte olup, meyvelerin ortalama demir içerikleri 3,96 mg

kg⁻¹ olarak belirlenmiştir. Bahçeler meyvelerin demir içerikleri bakımından değerlendirildiğinde tüm bahçelerin önceki çalışmalardan elde edilen yeter sınırı değerlerinden daha az demir içerdiği görülmüştür.

Mikro elementlerin topraktaki konsantrasyonlarının yeter seviyenin üzerinde bulunmalarına rağmen yapraktaki ve meyvedeki değerlerinin sınırın altında kalması, kalsiyum fazlalığı nedeniyle mikro elementlerin alınımının engellendiğini ortaya koyması açısından önemli bulunmuştur. Bunun yanı sıra toprağın yüksek pH, düşük organik madde içerikleri, sulama ve drenaj problemleri ile analize dayalı olmayan gübreleme sonucu besin elementleri arasındaki dengesizlik de mikro elementlerin yaprak ve meyvedeki konsantrasyonlarının düşük olmasına neden olmuştur. Benzer olarak Çelik ve Katkat (2007) tarafından yapılan çalışmada da yüksek kireç ve pH, iyon dengesizliği, düşük ve yüksek toprak sıcaklığı, yüksek nem, toprak sıkışması, zayıf toprak havalanması gibi kötü fiziksel özelliklerin bitkilerin demirden yeteri kadar yararlanmasını engellediği, bu nedenle toprakta DTPA ile ekstrakte edilebilir demirin yüksek bulunmasına rağmen bitkilerdeki demir konsantrasyonlarının düşük kaldığı ve yapraklarda demir noksanlık belirtilerinin görüldüğü belirtilmiştir. Toprak pH'sının yüksek olması durumunda, toprak kaynaklı sorunların arttığı özellikle mikro element noksanlıklarının görüldüğü bildirilmiş, pH'nın elementel kükürt uygulamasıyla düşürülerek bu sorunların ortadan kaldırılmasının mümkün olabileceği bildirilmiştir (Güneri ve ark. 2009).

4.4.7. Meyvenin bakır içeriği

Meyve örneklerinin bakır içerikleri Çizelge 4.35'de Clark ve Smith (1988), Sivakumaran ve ark. (2018) ile D'Evoli ve ark. (2015) tarafından bildirilen sınır değerlere göre değerlendirilmiştir.

Kivi bahçelerinden alınan meyve örneklerinin toplam bakır içerikleri 2,50 mg kg⁻¹ ile 7,84 mg kg⁻¹ arasında değişmekte olup, meyvelerin ortalama bakır içerikleri 3,91 mg kg⁻¹ olarak belirlenmiştir. Bahçeler meyvelerin bakır içerikleri bakımından değerlendirildiğinde tüm bahçelerin önceki çalışmalardan elde edilen yeter sınırı değerlerinden daha az bakır içerdiği görülmüştür.

Çizelge 4.35. Orhangazi ilçesi kivi bahçelerinden alınan meyve örneklerinin bakır (Cu) analiz sonuçları

Bahçe No	Cu, (mg kg ⁻¹)	Cu, (mg kg ⁻¹)	Değerlendirme
1	3,31	9	Yeterli (Clark ve Smith 1988)
2	2,96	7,63-8,54	Yeterli (Sivakumaran ve ark. 2018)
3	3,78	7,7	Yeterli (D'Evoli ve ark. 2015)
4	3,54		
5	3,89		
6	5,04		
7	4,82		
Min.	2,50		
Max.	7,84		
Ort.	3,91		

4.4.8. Meyvenin çinko içeriği

Meyve örneklerinin çinko içerikleri Çizelge 4.36'da Clark ve Smith (1988), Sivakumaran ve ark. (2018) ile D'Evoli ve ark. (2015) tarafından bildirilen sınır değerlere göre değerlendirilmiştir.

Çizelge 4.36. Orhangazi ilçesi kivi bahçelerinden alınan meyve örneklerinin çinko (Zn) analiz sonuçları

Bahçe No	Zn, (mg kg ⁻¹)	Zn, (mg kg ⁻¹)	Değerlendirme
1	2,27	8	Yeterli (Clark ve Smith 1988)
2	2,14	4,55-6,10	Yeterli (Sivakumaran ve ark. 2018)
3	2,66	5,13	Yeterli (D'Evoli ve ark. 2015)
4	2,69		
5	2,62		
6	3,35		
7	2,57		
Min.	1,68		
Max.	4,87		
Ort.	2,61		

Kivi bahçelerinden alınan meyve örneklerinin toplam çinko içerikleri 1,68 mg kg⁻¹ ile 4,87 mg kg⁻¹ arasında değişmekte olup, meyvelerin ortalama çinko içerikleri 2,61 mg kg⁻¹ olarak belirlenmiştir. Bahçeler meyvelerin çinko içerikleri bakımından değerlendirildiğinde tüm bahçelerin önceki çalışmalardan elde edilen yeter sınırı değerlerinden daha az çinko içerdiği görülmüştür.

4.4.9. Meyvenin mangan içeriği

Meyve örneklerinin mangan içerikleri Çizelge 4.37’de Clark ve Smith (1988), Sivakumaran ve ark. (2018) ile D’Evoli ve ark. (2015) tarafından bildirilen sınır değerlere göre değerlendirilmiştir.

Kivi bahçelerinden alınan meyve örneklerinin toplam mangan içerikleri 0,68 mg kg⁻¹ ile 3,51 mg kg⁻¹ arasında değişmekte olup, meyvelerin ortalama mangan içerikleri 1,49 mg kg⁻¹ olarak belirlenmiştir. Bahçeler meyvelerin mangan içerikleri bakımından değerlendirildiğinde tüm bahçelerin önceki çalışmalardan elde edilen yeter sınırı değerlerinden daha az mangan içerdiği görülmüştür.

Çizelge 4.37. Orhangazi ilçesi kivi bahçelerinden alınan meyve örneklerinin mangan (Mn) analiz sonuçları

Bahçe No	Mn, (mg kg ⁻¹)	Mn, (mg kg ⁻¹)	Değerlendirme
1	1,42	8	Yeterli (Clark ve Smith 1988)
2	1,21	2,72-5,42	Yeterli (Sivakumaran ve ark. 2018)
3	1,43	2,56	Yeterli (D’Evoli ve ark. 2015)
4	1,19		
5	2,36		
6	1,59		
7	1,26		
Min.	0,68		
Max.	3,51		
Ort.	1,49		

5. SONUÇ

Çalışmanın sonuçları değerlendirildiğinde Bursa ili Orhangazi ilçesi kivi yetiştiriciliği yapılan toprakların genel olarak kivi yetiştiriciliği için uygun olduğu söylenebilir. Ancak toprakların organik madde miktarlarının düşük olması sebebiyle organik gübre uygulamalarının her sene düzenli olarak yapılması ve gübrelerin toprakla 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 kivi üretiminin yörede uzun yıllar sorunsuz bir şekilde sürdürülebilmesi için gerekli olduğu sonucuna varılmıştır.



KAYNAKLAR

- Antunes, M. D. C., Neves, N., Curado, F., Rodrigues, S., Franco, J., Panagopoulos, T. 2007.** The effect of calcium applications on kiwifruit quality preservation during storage. VI International Symposium on Kiwi fruit, February 2007, Rotorua, New Zealand.
- 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.
- Başar, H. 2000.** Bursa yöresi şeftali ağaçlarında görülen sarılığa etkili etmenler üzerine bir araştırma. *Turk J. Of Agriculture Forestry*, 24: 237-245.
- Başar, H. 2003.** Bursa ovasında şeftali yetiştiriciliği yapılan toprakların alınabilir demir içeriklerinin belirlenmesinde kullanılabilir yöntemler. *A.Ü. Tarım Bilimleri Dergisi*, 9(1):103-110.
- Battelli, G., Renzi, G. 1990.** A nutritional survey of kiwi orchards in northern Italy. *Acta Horticulturae*, 282:173-186.
- Bell, S.J., Robson, A. 1999.** Effect of nitrogen fertilization on growth, canopy density, and yield of *Vitis vinifera* L. cv. cabernet sauvignon. *American Journal of Enology and Viticulture*, 50(3):351-358.
- Bergmann, W. 1992.** Colour atlas nutritional disorders of plants. Gustav Fischer Verlag Jena, Stuttgart, Newyork, 92 pp.
- Bouyoucos, G. 1962.** Hidrometer method improved for making particle size analysis of soils. *Agronomy Journal*, 54: 464-465.
- 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.
- Burge, G.K., Spiers, T.M., Fietje, G. 1993.** Chloride induced leaf break down in kiwi fruit. *Journal of Plant Nutrition*, 16(6):999-1012.
- Buwalda, J. G., Smith, G. S. 1987.** Accumulation and partitioning of dry matter and mineral nutrients in developing kiwi fruit vines. *Tree Physiology*, 3(3): 295-307.
- Buwalda, J.G., Smith, G. S. 1990.** Horticultural reviews. *Ruakura Agricultural Center, Maf Tech. Private Bag, Hamilton*, 12: 307-342.
- Buwalda, J. G., Smith, G. S. 1991.** Influence of anions on the potassium status and productivity of kiwi fruit (*Actinidia deliciosa*) vines. *Plant and Soil*, 133(2): 209-218.
- Cangi, R. 1998.** Ordu'da yeni bir meyve türü kivi. *Doğu Karadeniz Bölgesi Tarımsal Sosyo Ekonomik Sorunları ve Çözüm Yolları Sempozyumu*, 12-14 Kasım 1997, T.Z.Y.M.B. ve Vakfı Yayınları Bildiriler Kitabı, Ankara.
- Cangi, R., Tarakçıoğlu, C., Yalçın, S. R., 2003** Potasyum sülfat ve potasyum humat gübre uygulamalarının hayward kivi (*Actinidia deliciosa*) çeşidinde verim ve bazı meyve özellikleri üzerine etkisi. *A.Ü.Z.F. Tarım Bil.Der.*, 9 (3): 402-407.
- Clark, C.J., Smith, G.S. 1988.** Seasonal accumulation of mineral nutrients by kiwi fruit 2. Fruit. *New Phytologist*, 108(4): 399-409.
- Coutinho, J., Veloso, A. 1997.** Plant analysis as a guide of the nutritional status of kiwi fruit orchards in Portugal. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, 28(11-12): 1011-1019.
- Çelik, A., Ercisli, S., Turgut, N. 2007.** Some physical, pomological and nutritional properties of kiwi fruit cv. Hayward. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, 58(6): 411-418.

- Çelik, H., Asik, B. B., Gurel, S., Katkat, A.V. 2010.** Effects of potassium and iron on macro element up take of maize. *Zemdirbyste Agriculture*, 97(1): 11-22.
- Çelik, H., Katkat, A.V. 2005.** Bursa ili şeftali yetiştiriciliği yapılan tarım topraklarının potasyum durumu ve demir klorozu ile ilişkisi. Tarımda Potasyumun yeri ve önemi çalışması. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, 41(3): 290-300.
- Çelik, H., Katkat, A.V. 2007.** Some physical soil properties and potassium as an intensified factor on iron chlorosis. *Int. Soil Sci*, 2(4): 294-300.
- Çelik, H., Katkat, A.V. 2010.** Comparison of various chemical extraction methods used for determination of the available iron amounts of calcareous soils. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, 41(3): 290-300.
- Dede, G., Özdemir, S., Dede, O.H., Altundağ, H., Dundar, M.S., Kiziloglu F.T. 2013.** Effects of sewage sludge on nutrient availability for kiwi fruits under high pH soil conditions. *Presented at the 17th International Symposium on Environmental Pollution and its Impact on Life in the Mediterranean Region (MESAEP)*, September 28-October 01 2013, İstanbul.
- Dede, G., Özdemir, S., Dede, Ö.H., Altundağ, H., Dünder, M.S., Kiziloglu, F.T. 2017.** Effects of biosolid application on soil properties and kiwi fruit nutrient composition on high-pH soil. *International Journal of Environmental Science and Technology*, 14(7): 1451-1458.
- D'evoli, L., Moscatello, S., Lucarini, M., Aguzzi, A., Gabrielli, P., Proietti, S., Battistelli, A., Famiani, F., Böhm, V. and Lombardi-Boccia, G. 2015.** Nutritional traits and antioxidant capacity of kiwi fruit (*Actinidia deliciosa* Planch., cv. Hayward) grown in Italy. *Journal of Food Composition and Analysis*, 37: 25-29.
- Dutkiewicz, C., Robinson, J. B., Reuter, D. J. 1997.** Plant analysis, an interpretation manual. 2nd ed. Australian Soil and Plant Analysis Council, Collingwood, Victoria, Australia, 572 pp.
- Eriş, A. 1989.** Türkiye için yeni bir meyve türü kivi. T.C. Ziraat Bankası Kültür Yayınları. Ankara.
- Eyüpoğlu, F. 1999.** Türkiye topraklarının verimlilik durumu. Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü. Ankara.
- Fao. 1990.** Micronutrient assesment at the country level. An International Study. FAO Soil Bulletin by Mikko Silanpaa, Rome.
- Fao. 2019a.** <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>. -(Erişim tarihi: 30.10.2019).
- Fao. 2019b.** <http://www.fao.org/faostat/en/#compare>. -(Erişim tarihi: 30.10.2019).
- Fengwang, M., Jiarui, L., Fei, W., Aimei, J. 1996.** Mineral element contents in fruit of kiwi fruit and their correlation to storage. *Acta Agriculturae Boreali- Occidentalis Sinica*, 5(4): 63-65.
- Ferguson, A.R., Eiseman, J.A. 1983.** Estimated annual removal of macro nutrients in fruit and prunnigs from a nutriens in fruit and prunnigs from a kiwi fruit orchard. *New Zealand Journal Agricultural Research*, 26:115-117.
- Ferguson, A.R., Turner, N.A., Bank, R.J. 1987.** Managment and nutrition of kiwi fruit vines. *J. Plant Nutrition*, 10(9-16):1531-1537.
- Grewelling, T., Pech, M., 1960.** Chemical soil test. Cornel Univ. Agr. Exp. Sta. Bull. Handbook, 60. U. S. Dept. of Agriculture.
- Günçan, A. 2014.** Türkiye kivi bahçelerinde yeni bir zararlı, *Metcalfa pruinosa* (Say,1830) (Hemiptera: Flatidae). *Akademik Ziraat Dergisi*, 3(1): 41-44.
- Günay, K. 2010.** Bitki gelişimi için uygun olmayan toprak özellikleri. Kivi Yetiştiriciliği, Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı. Ordu.

- Güneri, M., Mısırlı, A., Yokaş, İ. 2009.** Toprak pH'sını düşürücü kimi uygulamaların kireçli alkalın topraklarda yetiştirilen valensiya portakal çeşidinde verim ve meyve özelliklerine etkisi. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 46(3): 181-189.
- Hanlon, E.A., 1998.** Elemental determination by atomic absorption spectrophotometry: Handbook of Reference Methods for Plant Analysis, Ed.: Karla, Y.P., CRC Pres, Washington, D.C., p.157.
- Hansen, T.H., De Bang, T.C., Laursen, K.H., Pedas, P., Husted, S. and 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.
- 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.
- Junyi, Y., Zhande, L., Juqin, Z. 2011.** Investigation of orchard nutrients in the major kiwi production region of Meixian of Shaanxi Province. *Journal of Northwest A&F University Natural Science Edition*, 39(4):117-120.
- Kacar, B., Katkat, K. 2011.** Bitki besleme. Nobel Yayınları, 5. Baskı, Ankara, 1-678 s.
- Kahraman, K.A., Dardeniz, A. 2015.** Kivide (*Actinidia deliciosa* Hayward) çeşitli seyreltme ve bilezik alma uygulamalarının meyve kalitesi ve verime etkileri. *Bahçe Dergisi*, 44 (2): 49 – 64.
- Karadeniz, T. 1999.** Ordu ili ekolojik durumunun kivi yetiştiriciliği bakımından irdelenmesi. Karadeniz Bölgesi Tarım Sempozyumu, 4-5 Ocak 1999, O.M.Ü. Ziraat Fakültesi, Samsun.
- Karadeniz, T. 2004.** Türkiye kivi üretim durumu. *Alatarım*, 3(1): 23-27.
- Karakaya, C. 2010.** Ordu ilindeki bazı kivi bahçelerinin toprak ve yaprak analizleriyle besin elementlerinin düzeyinin belirlenmesi. *Yüksek Lisans Tezi*, O.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı, Ordu.
- Katkat, A., Özgümüş, A., Başar, H., Altinel, B. 1994.** Bursa yöresindeki şeftali ağaçlarının demir, çinko, bakır ve mangan ile beslenme durumları. *Tübitak Turkish Journal of Agricultural and Forestry*, 18:447-456.
- Koday, S. 2000.** Türkiye'de kivi üretimi. *Doğu Coğrafya Dergisi*, 6 (3):38-58.
- Lott, W.L., Gallo, J.P., Meaff, J.C. 1956.** Leaf Analysis Tecnique in Coffe Research, Ibec. Research Inc. 1-9,21-24.
- Loupassaki, M.H., Androulakis, I.I., Lionakis, S.M. 1997.** Effect of P and K fertilisers and of the date of sampling on the concentration of macro and micro elements in the leaves of four kiwi cultivars. III. International Symposium on Kiwi Fruit, 1 May 1997, Thessaloniki, Greece.
- Marsh, K.B., Tillman, R.W., Stowell, B.M. 1992.** Options for supplying potassium to kiwi fruit vines. II. International Symposium on Kiwi fruit, 1 April 1992, Palmerston North, New Zealand.
- Miller, R.W., Gardiner, D.T. 1998.** Soils in our environment. 8. Ed. Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey, 736 pp.
- 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.

- 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.
- Otero, V., Barreal, M.E., Merino, A., Gallego, P.P. 2007.** Calcium fertilization in a kiwi fruit orchard. VI. International Symposium on Kiwi Fruit, February 2006, Rotorua, New Zealand.
- Özdemir, O., Özyazıcı, M.A. 2006.** Samsun yöresinde kivi için azotlu gübre ihtiyacı. *O.M.Ü. Zir. Fak. Dergisi*, 21(3): 303-309.
- Özdemir, O., Özyazıcı, M.A., Bayraklı, B., Özyazıcı, G. 2008.** Samsun ve Ordu illerinde kivi yetiştirilen toprakların verimlilik durumları. 4. Ulusal Bitki Besleme ve Gübre Kongresi, 8-10 Ekim 2008, Konya.
- Özgül, N. 2000.** Bursa ili topraklarının yarayışlı çinko durumu ve bu topraklarda çinko miktarlarının belirlenmesinde kullanılacak yöntemler. Doktora Tezi, U.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı, Bursa.
- Öztürk, O., Başar, A., Özgümüş, A., Katkat, A., Altınel, 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.
- Pacheco, C., Calouro, F., Vieira, S., Santos, F., Neves, N., Curado, F., Franco, J., Rodrigues, S., Antunes, D. 2008.** Effect of nitrogen and potassium fertilization on yield and fruit quality in kiwi fruit. 4th IASME/WSEAS International Conference on Energy, Environment, Ecosystems and Sustainable Development, 11-13 June 2008, Algarve, Portugal.
- Prasad, M., Spiers, T.M. 1992.** The effect of nutrition on the storage quality of kiwi fruit (A Review). II. International Symposium on Kiwi Fruit, 1 April 1992 Palmerston North, New Zealand.
- Qin, Y., Li, Z., Chen, J., Chen, J. 2004.** Influence of calcium supplementation before fruit ripening on fruit calcium content of kiwi fruit: Deciduous fruits, 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.
- 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.
- Samancı, H. 1990.** Kivi (*Actinidia deliciosa*) Yetiştiriciliği. Tarımsal Araştırmaları Destekleme ve Geliştirme Vakfı, Yayın No: 22, Yalova, 112 s.
- Samancı, H., Uslu, I. 1996.** Kivi yetiştiriciliğinde yükleme şekli ve meyve yükünün verim, kalite ve asma gelişimine etkileri. Atatürk Central Horticultural Research Institute: 39. Yalova.
- Sillanpaa, M. 1990.** Micronutrient assessment at the country level: An international study. FAO Soils Bulletin. N. 63. Rome.
- Sivakumaran, S., Huffman, L., Sivakumaran, S., Drummond, L. 2018.** The nutritional composition of zespri sun gold kiwi fruit and zespri sweet green kiwi fruit. *Food Chemistry*, 238:195-202.
- Smith, G.S., Clark, C.J., Henderson, H.V. 1987.** Seasonal accumulation of mineral nutrients by kiwi fruit. *I. Leaves. New Phytologist*, 106(1): 81-100.

- Smith, G.S., Clark, C.J. Buwalda, J.G., 1987a.** Effect of potassium deficiency on kiwi fruit. *J. Plant Nutrition*, 10 (9-16): 1939-1946.
- Soil Survey Manual, 1951.** Department of agriculture hand book. U.S., 235 pp.
- Soyergin, S., Moltay, D., Samancı, H. 2003.** Doğu Marmara Bölgesi'nde kivi bahçelerinin (*Actinidia Deliciosa*) mikro besin elementleri açısından beslenme durumu. Ulusal Kivi ve Üzümsü Meyveler Sempozyumu, 23-25 Ekim 2003, Bildiriler Kitabı, Ordu.
- 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.
- Strabbioli, G., Monastra, F., Turci, E. 1989.** Nutritional status of actinidia orchards in various productive Italian areas. *Annali del Istituto Sperimentale Per la Frutticoltura*. Roma.
- Strik, B., Cahn, C. 2000.** Growing kiwi fruit. Oregon State University, Oregon, 24 pp.
- Tarakçıoğlu, C., 2006.** Kivi bitkisi yapraklarının besin maddesi içerikleri üzerine yavaş çözünen gübrenin etkisi. II. Ulusal Üzümsü Meyveler Sempozyumu, 14-16 Eylül 2006, Bildiriler Kitabı, Tokat.
- Testolin, R., Crivello, V. 1987.** Il kiwi e il suo mondo. Fed, Reg. Colt. Dir. Veneto, Iripa.
- Testoni, A., Granelli, G., Pagano, A., 1990.** Mineral nutrition influence on the yield and the quality of kiwi fruit. *International Symposium on Kiwi Fruit*, 282: 203-208.
- Testoni, A., Granelli, G., Pagano, A. 1992.** Mineral nutrition influence on the yield and quality of kiwi fruit. *Hort. Abs.*, 62(12): 9856.
- Torkashvand, A.M., Rahpeik, M.E., Hashemabadi, D., Sajjadi, S.A. 2016.** Determining an appropriate fertilization planning to increase qualitative and quantitative characteristics of kiwi fruit (*Actinidia deliciosa* L.). *Air Soil and Water Resrarch*, 9: 69-77.
- Turan, M.A., Katkat, A.V., Özsoy, G., Taban, S. 2010.** Bursa ili alüviyal tarım topraklarının verimlilik durumları ve potansiyel beslenme sorunlarının belirlenmesi. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 24(1): 115-130.
- Tüik. 2018.** Türkiye istatistik kurumu. <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr-> (Erişim: Mayıs, 2019).
- Tüik. 2019.** Türkiye istatistik kurumu. <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr->(Erişim tarihi: 28.10.2019).
- Uyanmaz, R., Karaca, Ü., Zengin, M. (2012).** Konya ili Taşkent ve Hadim ilçeleri kiraz bahçelerinin beslenme durumları. *Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 26(2):40-45.
- Uysal, E., Soyergin, S. 2008.** Yalova yöresinde yetiştirilen kivilerin beslenme durumlarının toprak ve yaprak analizleriyle belirlenmesi. 4. Ulusal Bitki Besleme ve Gübreleme Kongresi, 08-10 Ekim 2008, Bildiriler Kitabı, Konya.
- Velemis, D., Karagiannidis, N., Paroussis, E., Simonis, A., Manolakis, E., Tagliavini, M., Neilsen, G.H. 1995.** Determination of desirable nutrient leaf levels for kiwi fruit in Greece. *Acta Horticulturae*, 383:385-392.
- Wang, R., Xia, L., Xiong, X., Li, D. 2006.** Effects of applying potassium on kiwi fruit eating quality and storage life. *Journal of Fruit Science*, 23:200-204
- Warrington, J.J. and Weston, G.C. 1990.** Kiwi fruit science and management. Bennets Unit, New Zeland, 576 pp.

- 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.
- Xiloyannis, C., Celano, G., Montanaro, G., Dichio, B., Sebastiani, L., Minnocci, A. 2001.** Water relations, calcium and potassium concentration in fruits and leaves during annual growth in mature kiwi fruit plants. IV. International Symposium on Mineral Nutrition of Deciduous Fruit Crops, 30 October 2001, British Columbia, Canada.
- Yalçın, T. 1999.** Kivi Yetiştiriciliği. Atatürk Bahçe Kùltürleri Merkez Araştırma Enstitüsü. No:76, Yalova.
- Yalçın, T., Samancı, H., Atak, A. 1998.** Türkiye’de kivi yetiştiriciliğinin durumu, geleceği, potansiyeli ve araştırma öncelikleri. IV. Bağcılık Sempozyumu, 20-23 Ekim 1998, Yalova.
- Yuan, L., YanAn, T., LiLing, C., YiMin, G., JiangFeng, Y. 2011.** Effect of fertilization on kiwi fruit yield and quality. *Journal of Northwest A&F University Natural Science Edition*, 39(10):171-176.
- Zenginbal, H., Özcan, M. 2005.** Kivinin (*Actinidia chinensis planch.*) dölleme biyolojisi, *O.M.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi*, 20: 2- 6.
- Zhang, Y., Chen, K., Zhang, S., Ferguson, I. 2003.** The role of salicylic acid in postharvest ripening of kiwi fruit. *Post harvest Biol. Technol.* 28: 67-74.

ÖZGEÇMİŞ

Adı, Soyadı : Oğuz BATMAZ
Doğum Yeri ve Yılı : BURSA 09.12.1992
Yabancı Dili : İngilizce, başlangıç seviyesi

Eğitim Durumu (Kurum ve Yıl)
Lise : Ali Osman Sönmez Teknik Lisesi, BURSA. 2008-2011.
Lisans : Adnan Menderes Üniversitesi, AYDIN. 2012-2016.
Yüksek Lisans : Uludağ Üniversitesi, BURSA. 2016-2019.
Çalıştığı Kurum/Kurumlar ve Yıl :
İletişim (e-posta) : oguzbatmaz1992@gmail.com
Yayımları :