

Araştırma Makalesi (Research Article)

Hakan ÇELİK^{1*}

Oğuz BATMAZ²

¹Bursa Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi,
Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, Bursa,
Türkiye

²Bursa Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri
Enstitüsü, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme
Anabilim dalı, Bursa, Türkiye

¹ Orcid No: 0000-0003-4673-3843

² Orcid No: 0000-0002-4487-5672

*sorumlu yazar: hcelik@uludag.edu.tr

Anahtar Sözcükler:

Kivi, besin elementleri, interaksiyon,
verim

Keywords:

Kivi, nutrient elements, interaction, yield

Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg.,2020, 57 (2):219-228
DOI: [10.20289/zfdergi.565348](https://doi.org/10.20289/zfdergi.565348)

Orhangazi Yöresi Kivi (*Actinidia deliciosa* Hayward) Bahçelerinin Beslenme Durumlarının Toprak, Yaprak ve Meyve Analizleri ile Değerlendirilmesi*

Determination of Nutritional Status of Kiwi Orchards (*Actinidia deliciosa* Hayward) in Orhangazi Region with Soil, Leaf and Fruit Analysis

*Bu Çalışma 2. Yazarın Yüksek Lisans Tez verileri kullanılarak hazırlanmıştır.

Alınış (Received): 15.05.2019

Kabul Tarihi (Accepted): 16.01.2020

ÖZ

Amaç: Bu çalışma Bursa ili Orhangazi ilçesinde kivi (*Actinidia deliciosa* Hayward) yetiştiriciliği yapılan toprakların verimlilik durumlarının belirlenmesi amacıyla yapılmıştır.

Materyal ve Yöntem: Çalışma amacı doğrultusunda Orhangazi ilçesinden farklı lokasyonlarda yer alan yedi bahçeden 0-30 cm derinlikten toprak örnekleri yanı sıra bitkilerden yaprak ve meyve örnekleri alınarak besin elementi analizleri yapılmıştır. Yapılan yaprak, meyve ve toprak analiz sonuçları referans değerlerle karşılaştırılarak bitkilerin beslenme sorunları tespit edilmeye çalışılmıştır.

Bulgular: 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'a (124.00-674.00 $\mu\text{S cm}^{-1}$), orta kirece (% 2.03-10.99 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 % 0.057-0.147, 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 (% 1.82-2.99), fosfor (% 0.05-0.16), potasyum (% 0.79-2.81), magnezyum (% 0.12-0.39) ve mikro element içerikleri sınır değerlerin altında ve sınıra yakın bulunurken, kalsiyum (% 2.86-5.17) içerikleri sınırın üzerinde belirlenmiştir. Toprakların kireç içerikleri ile toprakların Na ($r=0.838^{**}$), K ($r=0.792^{**}$), Ca ($r=0.891^{**}$), Mg ($r=0.850^{**}$) ve yaprak Mg ($r=0.489^{**}$) ve meyve'nin Mg içerikleri ($r=0.560^{**}$) arasında ise % 1 düzeyinde önemli pozitif ilişkiler görülürken, toprakların P ($r=-0.395^*$), Zn ($r=-0.434^*$) ve meyve'nin Fe ($r=-0.438^*$) içerikleri ile % 5, yaprak P ($r=-0.619^{**}$) içerikleri ile % 1 düzeyinde önemli negatif ilişkiler belirlenmiştir. Bitki ve toprak özellikleri yanı sıra elementler arasındaki interaksiyonlar, yaprak ve meyvedeki besin elementi konsantrasyonlarında farklılığa neden olmuştur. Meyvelerin Ca içerikleri ile yaprakların P ($r=-0.392^*$) ve Zn ($r=-0.456^*$) içerikleri arasında % 5 ve Mn ($r=-0.545^{**}$) ile % 1 düzeyinde önemli negatif ilişkiler elde edilmiştir.

Sonuç: 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 yetiştirilen diğer ürünlerde yaşanan sorunların yakın zamanda kivi üretimi yapılan alanlarda da görülebileceği sonucuna varılmıştır.

ABSTRACT

Objective: This study was conducted to determine the fertility status of the soils of kiwi orchards (*Actinidia deliciosa* Hayward) in Orhangazi district of Bursa province.

Material and Method: 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.

Result: Soils have a slightly alkaline pH (7.59-8.29 1:2.5 w/v), low salt (124.00-674.00 $\mu\text{S cm}^{-1}$), medium lime (% 2.03-10.99 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. In soils; nitrogen was determined between 0.057-0.147 %, phosphorus 14.87-82.56 mg kg^{-1} , potassium 36.00-216.00 mg kg^{-1} , calcium 1639.0-7546 mg kg^{-1} and magnesium was determined between 120.23-1851.9 mg kg^{-1} . While the nitrogen (% 1.82-2.99), phosphorus(% 0.05-0.16), potassium (% 0.79-2.81), magnesium (% 0.12-0.39) and micro element contents of the plants were determined below and near the limit values however, their calcium (% 2.86-5.17) content was found above the limit. Positive correlations between lime contents of the soils and soil Na ($r=0.838^{**}$), K ($r=0.792^{**}$), Ca ($r=0.891^{**}$), Mg ($r=0.850^{**}$) and leaf Mg ($r=0.489^{**}$) and also fruit Mg ($r=0.560^{**}$) were found within the range of 1 %. However correlations between lime contents of the soil and the soil P ($r=-0.395^*$), Zn ($r=-0.434^*$), and fruit Fe ($r=-0.438^*$) were found negative within the range of 5 % and also negatively correlated with leaf P ($r=-0.619^{**}$) at 1%. Plant and soil properties as well as interactions between the elements caused differences in nutrient concentrations in leaves and fruits. Significant negative correlations were obtained between Ca contents of fruits and P ($r=-0.392^*$) and Zn ($r=-0.456^*$) contents of leaves at 5 % and Mn ($r=-0.545^{**}$) at 1 %.

Conclusion: 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 grown in the region can also be seen in the near future in the areas where kiwifruit production is made.

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 analizine dayalı olmayan uzun süre dengersiz 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; Günçan, 2014). 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 (Tüik, 2018).

Kivi bitkisi genel olarak kireç içeriği düşük, derin ve geçirgen, pH'sı 5.5-7.6 arasında, tın bünyeye 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 gübrelere karşılanması gerekmektedir (Strik ve Cahn, 2000).

Bu çalışma, Bursa ili sınırları içerisinde yer alan Orhangazi ilçesinde yoğun kivi yetiştiriciliği yapılan 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, çevre ve insan sağlığının korunması hususunda dikkatlerin çekilmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL ve YÖNTEM

Araştırmanın materyalini Orhangazi ilçesinde yer alan yedi kivi bahçesinden alınan toprak, yaprak ve meyve örnekleri oluşturmaktadır. Orhangazi ilçesinde örnekleme yapılan bahçelere ait kimi bilgiler Çizelge 1'de sunulmuştur.

Çizelge 1. Orhangazi ilçesinde örnekleme yapılan kivi bahçelerine ait kimi bilgiler
Table 1. Some information about the kiwi gardens sampling in Orhangazi district

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

Toprak örnekleri kivi bahçelerinde 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. Toprak örneklerinin kum, silt ve kil fraksiyonları hidrometre yöntemine göre (Bouyoucos, 1962), pH ve elektriksel iletkenlik (EC) ise 1:2.5 toprak-su süspansiyonunda belirlenmiştir (Rhoades, 1982). Toprakların CaCO₃ içerikleri, Scheibler kalsimetresiyle (Nelson, 1982), organik madde içerikleri, modifiye Walkley-Black yöntemine göre (Nelson ve Sommers, 1982), toplam N içerikleri ise Kjeldahl metoduna göre belirlenmiştir (Bremner, 1965). Toprakların ekstrakte edilebilir fosfor içerikleri Olsen metoduna göre spektrofotometrik olarak (Watanabe ve Olsen, 1965), 1 N amonyum asetatla (pH 7.0) ekstrakte edilebilir Na, K, Ca ve Mg, süzüklerin Eppendorf Elex 6361 (Eppendorf, Hamburg, Almanya) model alev fotometresinde okunması ile belirlenmiştir (Horneck ve Hanson, 1998). Kivi bahçesi topraklarının DTPA (0.005 M DTPA + 0.01 M CaCl₂ + 0.1 M TEA pH 7.3) ile ekstrakte edilebilir Fe, Cu, Zn ve Mn içerikleri ise süzüklerin ICP-OES cihazında (Perkin Elmer Optima 2100DV, ABD) okunması ile belirlenmiştir (Hansen ve ark., 2013).

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. Öğütülmüş örneklerden 0.2 g tartılarak mikrodalgaya yaş yakma fırınında (Berghof MWS 2, Almanya) 3 ml HNO₃ ve 3 ml H₂O₂ kullanılarak yakılmıştır (Hansen ve ark., 2013). Elde edilen süzüklerde Na, K ve Ca okumaları alev fotometresinde (Horneck ve Hanson, 1998), Fe, Cu, Zn, Mn, P, B ve Mg ise ICP-OES cihazında belirlenmiştir (Hansen ve ark., 2013). Analizlerden elde edilen verilerin istatistiksel değerlendirmeleri ise Minitab 17.1.0.0 bilgisayar programında yapılmıştır.

ARAŞTIRMA BULGULARI

Toprakların kimi özellikleri ile bitki besin elementi içerikleri

Kivi bahçelerinden alınan toprak örneklerinde yapılan kimi analizlerin sonuçları ile bu sonuçlara ait en düşük, en yüksek ve ortalama değerler Çizelge 2'de sunulmuştur. Toprakların pH değerleri 7.59 ile 8.29 arasında değişmekte olup, hafif alkali reaksiyona sahiptir. EC 124.00 – 674.00 µS cm⁻¹ arasında değişmekte olup, tuzluluk yönünden her hangi bir sorun görülmemektedir. Toprakların kireç (CaCO₃) içerikleri % 2.03 ile % 10.99 arasında değişmekte olup, orta kireçli (% 5-15 CaCO₃) sınıfında yer almaktadır. Toprakların organik madde içerikleri % 1.30 ile % 2.07 arasında değişmekte olup, organik madde bakımından yetersiz oldukları (< % 2) görülmüştür. Bahçelerden ikisinin tın, ikisinin kumlu tın, diğerlerinin ise kumlu killi tın, killi tın ve kil bünyeye sahip oldukları belirlenmiştir.

Topraklarda bulunan toplam azotun % 0.057 ile 0.147 arasında değiştiği, toprakların % 86'sının düşük, % 14'ünün ise yeter seviyede azot içerdiği ancak düşük seviyede azot içeren altı bahçeden dördünün azot seviyelerinin alt sınıra yakın olduğu belirlenmiştir. Bahçelerin yarayıllı fosfor düzeylerinin 14.87 ile 82.56 mg kg⁻¹ arasında değiştiği, iki bahçe haricinde toprakların % 71'lik kısmının sınır değer üzerinde fosfora sahip oldukları gözlemlenmiştir. Toprakların ekstrakte edilebilir potasyum içeriklerinin 36.00-216.00 mg kg⁻¹ arasında değiştiği, iki bahçe haricinde % 71'lik kısmının ise potasyum içeriklerinin sınırın altında olduğu belirlenmiştir. Toprakların ekstrakte edilebilir kalsiyum değerleri 1639.0 ile 7546.0 mg kg⁻¹ arasında bulunmuş, üç bahçenin kalsiyum içerikleri sınır değerler arasında olup, diğer % 57'lik kısmının ise sınır değerlerin üzerinde kalsiyum içerdiği belirlenmiştir. Bahçelerin magnezyum değerlerinin ise 120.23 ile 1851.9 mg kg⁻¹ arasında değiştiği, bir bahçede magnezyum sınır değer altında, dört bahçede ise sınır değerler arasında belirlenirken, iki bahçenin ise sınır değer üzerinde magnezyum içerdiği görülmüştür.

Bahçe topraklarının Cu içerikleri 2.31 ile 21.44 mg kg⁻¹, Fe içerikleri ise 4.95 ile 21.84 mg kg⁻¹ arasında bulunmuş, tüm toprakların Cu ve Fe içeriklerinin sınır değer üzerinde yer aldığı görülmüştür. Toprakların Mn içerikleri 1.95 ile 31.34 mg kg⁻¹ arasında belirlenmiş, Mn değerleri bakımından bir bahçenin sınır değer altında, beş bahçenin sınır değerler arasında bir bahçenin ise sınır değer üzerinde mangan içerdiği görülmüştür. Toprakların Zn içerikleri 0.88 ile 19.37 mg kg⁻¹ arasında belirlenirken, dört bahçede çinkonun yeter seviyede, üç bahçede ise yeter seviyenin üzerinde olduğu gözlenmiştir.

Çizelge 2. Orhangazi ilçesi kivi bahçelerinden alınan toprak örneklerine ait kimi analiz sonuçları**Table 2.** The soil analysis results of kiwi orchards taken from Orhangazi district

Besin Elementleri	Bahçe No							Min.	Max.	Ort	Sınır Değer
	1	2	3	4	5	6	7				
N, % (Kjeldahl)	0.088	0.074	0.074	0.085	0.087	0.073	0.128	0.057	0.147	0.087	0.09-0.17
P, mg kg ⁻¹ (Olsen)	22.48	49.65	59.61	28.69	33.92	18.87	26.27	14.87	82.56	34.21	8-25
K, mg kg ⁻¹ (NH ₄ OAc)	176.00	81.75	91.50	83.50	60.00	54.75	173.25	36.00	216.00	102.96	110-290
Ca, mg kg ⁻¹ (NH ₄ OAc)	7202.3	2018.5	2420.0	5725.5	2697.8	4180.0	6556.0	1639.0	7546.0	4400.0	1150-3500
Mg, mg kg ⁻¹ (NH ₄ OAc)	1549.9	151.91	139.48	279.4	419.68	234.03	492.22	120.23	1851.9	466.66	160-480
Fe, mg kg ⁻¹ (DTPA)	11.49	7.50	16.12	18.42	13.68	14.93	9.66	4.95	21.84	13.11	2.5- 4.5
Cu, mg kg ⁻¹ (DTPA)	5.62	5.56	12.51	2.73	4.48	4.01	9.73	2.31	21.44	6.38	> 0.2
Zn, mg kg ⁻¹ (DTPA)	1.09	5.18	12.20	1.90	3.32	1.22	1.88	0.88	19.37	3.83	0.7-2.4
Mn mg kg ⁻¹ (DTPA)	4.95	3.14	4.46	4.27	26.09	10.62	5.63	1.95	31.34	8.45	4-14
pH (1:2.5 w/v)	8.07	8.10	7.85	8.15	7.71	7.94	8.04	7.59	8.29	7.98	
EC, µS cm ⁻¹	579.50	169.50	169.00	242.75	191.25	280.50	347.50	124.00	674.00	282.86	
CaCO ₃ ,% (Schiebler)	9.67	2.34	2.75	4.72	2.50	2.91	6.82	2.03	10.99	4.53	
Org. Mad. % (Walkley Black)	1.10	1.43	1.76	1.59	1.72	1.16	1.48	1.03	2.07	1.46	
Kum, %	27.76	70.76	74.76	51.26	46.76	39.76	38.76	24.76	76.76	49.98	
Silt, %	22.50	14.50	10.50	24.50	28.00	36.00	22.50	8.00	40.00	22.64	
Kil, %	49.74	14.74	14.74	24.24	25.24	24.24	38.74	13.24	51.24	27.38	
Bünye Sınıfı	Kil	Kumlu Tın	Kumlu Tın	Kumlu Killi Tın	Tın	Tın	Killi Tın				

Kivi yapraklarının kimi bitki besin elementi içerikleri

Bahçelerden alınan kivi yapraklarında yapılan bitki besin elementi analiz sonuçları ile bu sonuçlara ait en düşük, en yüksek ve ortalama değerler Çizelge 3' te sunulmuştur.

Kivi yapraklarının toplam N içeriklerinin % 1.82 ile 2.99 arasında değiştiği ortalamalara göre tüm bahçelerin toplam N içeriklerinin sınır değerler arasında yer aldığı görülmüştür. Yaprakların P içeriklerinin % 0.05 - 0.16 arasında değiştiği, ortalamalara göre P içeriklerinin iki bahçede yeter seviyede, diğer beş bahçede ise yeter sınırının altında olduğu belirlenmiştir. Yaprakların K içeriklerinin ise % 0.79 ile 2.81 arasında değiştiği, K içeriklerinin iki bahçede yeter sınırının altında, diğer beş bahçede ise yeter sınırında olduğu görülmüştür.

Yaprakların Ca içeriklerinin % 2.86 ile 5.17 arasında değiştiği, tüm bahçelerde kalsiyumun yeter sınır değerinin üzerinde olduğu belirlenmiştir. Yaprakların Mg içerikleri ise % 0.12 ile 0.39 arasında değişmekte olup, 1. Bahçe haricinde Mg, sınır değerinin altında yer almıştır. Tüm bahçelerden alınan yaprak örneklerinin Fe, Cu, Zn ve Mn içerikleri sırasıyla 24.61 - 94.77 mg kg⁻¹, 2.81 - 6.73 mg kg⁻¹, 2.15 - 35.47 mg kg⁻¹, 7.18 - 55.79 mg kg⁻¹ arasında belirlenmiştir. Bahçelerden alınan yaprak örneklerinin Fe, Cu, Zn ve Mn içeriklerinin sınır değerlerinin altında yer aldığı, sadece bir bahçede yaprakların Zn içeriğinin sınır değer içinde yer aldığı görülmüştür.

Kivi meyvelerinin kimi bitki besin elementi içerikleri

Bahçelerden alınan kivi meyvelerine ait bitki besin elementi analiz sonuçları ile bu sonuçlara ait en düşük,

en yüksek ve ortalama değerler Çizelge 4'te sunulmuştur. Daha önce yapılan çalışmalarda kivi meyvesinin içerdiği bitki besin elementi miktarlarına ait veriler kuru (Clark ve Smith, 1988) ve taze (Sivakumaran ve ark., 2018; D'Evoli ve ark., 2015; Richardson ve ark., 2018) meyve örneklerinden elde edilmiş olup taze meyvelerden elde edilen değerlerin denememizden elde edilen verilerle karşılaştırılabilmesi amacıyla kuru madde ile oranlanarak Çizelge 4'te referans değerler olarak sunulmuştur.

Kivi meyvelerinin toplam N içerikleri % 0.82 ile % 1.27 arasında belirlenmiş olup, önceki çalışmalardan elde

edilen değerlerle benzerlik göstermektedir. Meyvelerin fosfor içerikleri % 0.06-0.10 arasında, potasyum içerikleri % 1.11-2.07 arasında, Mg içerikleri ise % 0.03 ile % 0.06 arasında belirlenmiş olup, meyvelerin önceki çalışmalara oranla daha az fosfor, potasyum ve magnezyum içerdiği gözlenmiştir. Kivi meyvelerinin kalsiyum içerikleri ise % 0.11 ile % 0.30 arasında belirlenmiş olup değerler önceki değerlere oranla yüksek bulunmuştur. Meyvelerin Fe içerikleri 0.68 - 7.81 mg kg⁻¹, Cu içerikleri 2.50 - 7.84 mg kg⁻¹, Zn içerikleri 1.68 - 4.87 mg kg⁻¹ ve Mn içerikleri ise 0.68 - 3.51 mg kg⁻¹ arasında belirlenmiştir.

Çizelge 3. Orhangazi ilçesi kivi bahçelerinden alınan yaprak örneklerinin içerdiği kimi besin elementi miktarları

Table 3. Some leaf nutrient analysis results of kiwi orchards in Orhangazi District

Besin Elementleri	Bahçe No							Min.	Max.	Ort	Sınır Değer		
	1	2	3	4	5	6	7				Noksan	Yeterli	Fazla
N, %	2.28	2.37	2.55	2.39	2.42	2.18	2.42	1.82	2.99	2.37	< 1.5	2.2-3.8 2.5-4.5*	5.50 <
P, %	0.06	0.13	0.12	0.10	0.11	0.08	0.09	0.05	0.16	0.10	< 0.08	0.12-0.22 0.20-0.40*	1.00 <
K, %	1.39	2.24	2.12	1.97	1.63	1.12	2.01	0.79	2.81	1.78	< 1.50	1.8-2.5 1.8-3.0*	-
Ca, %	3.64	3.54	3.92	3.63	3.39	4.45	3.87	2.86	5.17	3.78	< 2.0	3.0-3.5 3.0-3.5*	-
Mg, %	0.32	0.18	0.18	0.21	0.24	0.24	0.20	0.12	0.39	0.23	< 0.10	0.3-0.4 0.35-0.50*	-
Fe, mg kg ⁻¹	54.81	64.95	67.34	51.73	59.95	51.69	34.20	24.61	94.77	54.95	< 60	80-200 80-200 ⁺	-
Cu, mg kg ⁻¹	3.45	3.53	3.65	3.28	4.31	3.45	3.81	2.81	6.73	3.64	< 3	10-15 4-10*	-
Zn, mg kg ⁻¹	9.04	7.55	7.71	5.48	20.76	4.46	3.86	2.15	35.47	8.71	< 12	15-30 15-50*	1000 <
Mn mg kg ⁻¹	18.37	16.76	20.11	11.79	49.16	13.40	14.42	7.18	55.79	20.57	< 30	50-100 50-150*	1500 <

(Dede ve ark., 2017); *(Bergmann,1992); ⁺ (Dutkiewicz ve ark. 1997)

Çizelge 4. Orhangazi ilçesi kivi bahçelerinden alınan meyve örneklerinin içerdiği kimi besin elementi miktarları

Table 4. Some fruit nutrient analysis results of kiwi orchards in Orhangazi District

Besin Elementleri	Bahçe No							Min.	Max.	Ort	Referans Değerler*		
	1	2	3	4	5	6	7				A	B	C
N, %	0.99	1.06	1.01	0.95	1.11	0.95	1.09	0.82	1.27	1.02	0.87	0.91-1.02	
P, %	0.06	0.08	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.06	0.10	0.07	0.18	0.14- 0.15	0.15
K, %	1.85	1.79	1.68	1.41	1.41	1.50	1.49	1.11	2.07	1.59	1.93	1.67-1.79	1.74
Ca, %	0.19	0.19	0.18	0.19	0.14	0.25	0.19	0.11	0.30	0.19	0.21	0.10-0.14	0.13
Mg, %	0.05	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.03	0.06	0.04	0.07	0.07- 0.083	0.08
Fe, mg kg ⁻¹	2.11	4.89	5.19	3.83	4.65	2.94	4.14	0.68	7.81	3.96	28	11.19-11.96	14.1
Cu, mg kg ⁻¹	3.31	2.96	3.78	3.54	3.89	5.04	4.82	2.50	7.84	3.91	9	7.63-8.54	7.7
Zn, mg kg ⁻¹	2.27	2.14	2.66	2.69	2.62	3.35	2.57	1.68	4.87	2.61	8	4.55-6.10	5.13
Mn mg kg ⁻¹	1.42	1.21	1.43	1.19	2.36	1.59	1.26	0.68	3.51	1.49	8	2.72-5.42	2.56

*A (Clark ve Smith, 1988); B (Sivakumaran ve ark., 2018); C (D'Evoli ve ark., 2015)

Kivi bahçelerinden alınan toprak yaprak ve meyve örneklerinin analiz sonuçları arasındaki korelasyonlar

Kivi bahçesi toprakları ile bahçelerden alınan yaprak ve meyve örneklerinin analiz değerlerine ait korelasyonlar Çizelge 5'te, yaprak ve meyve analizleri arasındaki korelasyonlar ise Çizelge 6'da sunulmuştur. Araştırma konusu bahçe topraklarının pH değerleri ile toprakların Ca içerikleri ($r=0.446^*$) arasında % 5 düzeyinde önemli pozitif ilişki bulunurken, toprakların Mn içerikleri ($r= -0.709^{**}$), yaprakların Zn ($r= -0.537^{**}$)

ve Mn ($r= -0.699^{**}$) içerikleri ile % 1 düzeyinde önemli negatif ilişkiler belirlenmiştir (Çizelge 5).

Toprakların elektriksel iletkenlik değerleri ile toprak organik maddesi ($r=-0.472^*$), toprak Zn ($r=-0.419^*$), yaprak K ($r=-0.397^*$), yaprak P ($r=-0.722^{**}$) ve meyve Fe ($r=-0.471^*$) içerikleri arasında % 1 ve % 5 düzeylerinde önemli negatif ilişkiler elde edilmiştir. Elektriksel iletkenlik ile toprakların kireç ($r=0.885^{**}$), Na ($r=0.792^{**}$), K ($r=0.701^{**}$), Ca ($r=0.808^{**}$), Mg ($r=0.920^{**}$) içerikleri yanı sıra yaprakların Mg ($r=0.676^{**}$) ve meyvelerin Mg ($r=0.497^{**}$) içerikleri arasında ise % 1 düzeyinde önemli pozitif ilişkiler gözlenmiştir.

Çizelge 5. Kivi bahçelerinden alınan toprak, yaprak ve meyve örneklerinin analiz sonuçları ile aralarındaki korelasyonlar.

Table 5. Correlations between soil, leaf and fruit samples taken from kiwi orchards.

	pH	EC	CaCO ₃	OM	N	Na	K	Ca	Mg	P	Cu	Zn	Mn	Fe
EC		1.000												
CaCO ₃		0.885**	1.000											
OM		-0.472*		1.000										
N			0.415*		1.000									
Na		0.792**	0.838**		0.497**	1.000								
K		0.701**	0.792**		0.593**	0.611**	1.000							
Ca	0.446*	0.808**	0.891**		0.491**	0.938**	0.685**	1.000						
Mg		0.920**	0.850**			0.739**	0.613**	0.673**	1.000					
P			-0.395*	0.640**		-0.592**		-0.536**		1.000				
Cu										0.378*	1.000			
Zn		-0.419*	-0.434*	0.531**		-0.604**		-0.557**	-0.376*	0.838**	0.552**	1.000		
Mn	-0.709**												1.000	
Fe														1.000
Yap N												0.522**		
Yap K		-0.397*		0.404*						0.470*				
Yap Ca														
Yap Mg		0.676**	0.489**	-0.416*		0.492**		0.408*	0.703**	-0.406*				
Yap P		-0.722**	-0.619**	0.378*		-0.640**		-0.637**	-0.629**	0.485**		0.458*		
Yap Fe					-0.542**	-0.505**	-0.384*	-0.510**						
Yap Cu													0.405*	
Yap Zn	-0.537**												0.704**	
Yap Mn	-0.699**							-0.397*					0.861**	
Mey N														-0.415*
Mey K														
Mey Ca														
Mey Mg		0.497**	0.560**			0.495*		0.475*	0.552**				-0.449*	
Mey P														
Mey Fe		-0.471*	-0.438*			-0.446*		-0.459*	-0.450*	0.396*		0.413*		
Mey Cu										-0.377*				
Mey Zn														
Mey Mn	-0.472*												0.690**	

Toprakların kireç içerikleri ile toprakların N ($r=0.415^*$) içerikleri ile % 5, Na ($r=0.838^{**}$), K ($r=0.792^{**}$), Ca ($r=0.891^{**}$), Mg ($r=0.850^{**}$) ile yaprak Mg ($r=0.489^{**}$) ve meyve'nin Mg içerikleri ($r=0.560^{**}$) arasında ise % 1 düzeyinde önemli pozitif ilişkiler görülürken, toprakların P ($r=-0.395^*$), Zn ($r=-0.434^*$) ve meyve'nin Fe ($r=-0.438^*$) içerikleri ile % 5, yaprak P ($r=-0.619^{**}$) içerikleri ile % 1 düzeyinde önemli negatif ilişkiler belirlenmiştir.

Toprakların organik madde içerikleri ile toprakların P ($r=0.640^{**}$) ve Zn ($r=0.531^{**}$) içerikleri arasında % 1, yaprak K ($r=0.404^*$), ve yaprak P ($r=0.378^*$) içerikleri arasında ise % 5 düzeyinde önemli pozitif ilişki gözlenmiştir.

Toprakların kalsiyum içerikleri ile toprakların Mg ($r=0.673^{**}$) içerikleri arasında % 1 düzeyinde, yaprakların Mg ($r=0.408^*$) ve meyvelerin Mg ($r=0.475^*$) içerikleri ile % 5 düzeyinde önemli pozitif ilişki belirlenmiştir. Toprakların kalsiyum içerikleri ile toprak P ($r=-0.536^{**}$) ve Zn ($r=-0.557^{**}$) içerikleri ve yaprakların P ($r=-0.637^{**}$) ve Fe içerikleri ($r=-0.510^{**}$) ile % 1 düzeyinde, yaprak Mn ($r=-0.397^*$) ve meyve Fe ($r=-0.459^*$) içerikleri arasında ise % 5 düzeyinde önemli negatif ilişkiler görülmüştür.

Yaprakların N içerikleri ile yaprakların K ($r=0.415^*$), P ($r=0.431^*$) ve Cu ($r=0.394^*$) içerikleri ile % 5 düzeyinde önemli pozitif ilişki belirlenmiştir (Çizelge 6).

Çizelge 6. Kivi bahçelerinden alınan yaprak ve meyve örneklerinin analiz sonuçları ile aralarındaki korelasyonlar.

Table 6. Correlations between the results of the analysis of the leaves and fruit samples taken from kiwi orchards.

	Yap N	Yap K	Yap Ca	Yap Mg	Yap P	Yap Fe	Yap Cu	Yap Zn	Yap Mn	Mey N	Mey K	Mey Ca	Mey Mg	Mey P	Mey Fe	Mey Cu	Mey Zn
Yap K	0.415*	1.000															
Yap Ca		-0.461**	1.000														
Yap Mg		-0.644**		1.000													
Yap P	0.431*	0.507**		-0.404*	1.000												
Yap Fe						1.000											
Yap Cu	0.394*					0.497**	1.000										
Yap Zn			-0.391*			0.541**	0.732**	1.000									
Yap Mn							0.516**	0.856**	1.000								
Mey N										1.000							
Mey K											1.000						
Mey Ca			0.410*		-0.392*			-0.456*	-0.545**			1.000					
Mey Mg											0.471*	0.384*	1.000				
Mey P				-0.439*						0.610**	0.400*			1.000			
Mey Fe					0.533**										1.000		
Mey Cu													0.438*			1.000	
Mey Zn																0.483**	1.000
Mey Mn							0.624**	0.741**	0.710**								

Yaprakların K içerikleri ile yaprakların Ca ($r=-0.461^{**}$) ve Mg ($r=-0.644^{**}$) içerikleri ile % 1 düzeyinde önemli negatif ilişki, yaprak P ($r=0.507^{**}$) içerikleri ile ise % 1 düzeyinde önemli pozitif ilişki belirlenmiştir.

Yaprakların Ca içerikleri ile meyve Ca ($r=0.410^*$) içerikleri arasında % 5 düzeyinde önemli pozitif ilişki, yaprak Zn ($r=-0.391^*$) içerikleri ile ise % 5 düzeyinde önemli negatif ilişki ortaya çıkmıştır.

Yaprakların Mg içerikleri ile yaprak P ($r=-0.404^*$) ve meyve P ($r=-0.439^*$) içerikleri arasında % 5 düzeyinde önemli negatif ilişki belirlenmiştir.

Yaprakların Fe içerikleri ile Yaprak Cu ($r=0.497^{**}$), Zn ($r=0.541^{**}$), yaprakların Cu içerikleri ile yaprak Zn ($r=0.732^{**}$), Mn ($r=0.516^{**}$) ve meyve Mn ($r=0.624^{**}$), yaprakların Zn içerikleri ile yaprak Mn ($r=0.856^{**}$) ve meyve Mn ($r=0.741^{**}$), yaprakların Mn içerikleri ile

meyve Mn ($r=0.710^{**}$) içerikleri arasında % 1 düzeyinde önemli pozitif ilişkiler elde edilmiştir.

Meyvelerin Ca içerikleri ile yaprakların P ($r=-0.392^*$) ve Zn ($r=-0.456^*$) içerikleri arasında % 5 ve Mn ($r=-0.545^{**}$) ile % 1 düzeyinde önemli negatif ilişkiler elde edilmiştir.

TARTIŞMA

Toprak analiz sonuçlarının değerlendirilmesi

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 çalışmada da bildirilmiştir (Çelik ve Katkat, 2010). 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. Topraklarda herhangi bir tuzluluk sorununun bulunmaması, aşırı dozlarda gübrelemenin yapılmadığını ve herhangi bir sınırlama olmaksızın kivi yetiştirilebileceğini ortaya koymasından önemlidir.

Toprakların pH'sı 7.59 - 8.29 arasında belirlenmiş, pH ile özellikle yaprak Zn, yaprak Mn ve meyve Mn değerleri arasındaki negatif ilişkilerden de anlaşılacağı gibi; yüksek pH bahçelerde özellikle mikro bitki besin elementlerinin çözünürlüğünü ve bitki tarafından alınmasını olumsuz şekilde etkileyerek yaprak ve meyvedeki konsantrasyonlarının azalmasına neden olmuştur. Doğu Marmara Bölgesi kivi yetiştiriciliği yapılan toprakların hafif alkalın reaksiyonda olduğu ve çoğu bahçede yaprakların optimumun altında mikro element içerdiği bildirilmiş, sunulan veriler çalışmamızı destekler nitelikte bulunmuştur (Soyergin ve ark., 2003). Warrington ve Weston (1990) toprak pH'sının 6.8'in üzerinde olması durumunda kivide Mn noksanlığının yaygın olarak görüldüğünü ve noksanlığın giderilmesi amacıyla pH'nın düşürülmesine yönelik önlemler alınmasının gerekliliğini bildirmiştir. Araştırmamızda yer alan toprakların organik maddesinin düşük olması, kireç seviyesinin ise çinko haricinde mikro elementlerin yayışlılığını olumsuz şekilde etkileyecek nitelikte bulunmamasına rağmen, toprak fosforu ile % 5, yaprakların fosfor içeriği ile % 1 düzeyinde bulunan negatif ilişkiden de anlaşılacağı gibi yüksek kireç içeriği fosforun yayışlılığını azaltmıştır. Soyergin ve ark. (2003) tarafından kivi bahçeleri ile yapılan çalışmada Orhangazi yöresinden alınan toprak örneklerinde EC değeri $500 \mu\text{S cm}^{-1}$, pH 7.4, kireç % 2.5, organik madde % 2.2-2.5 olarak bildirilmiş, sonuçlar çalışmamızdan elde edilen sonuçlarla organik maddede meydana gelen azalma haricinde benzer bulunmuştur.

Soyergin ve ark. (2003) tarafından kivi bahçeleri ile yapılan çalışmada Orhangazi yöresinden alınan toprak örneklerinde $18-35 \text{ mg kg}^{-1}$ P, $313-675 \text{ mg kg}^{-1}$ K, $7400-9400 \text{ mg kg}^{-1}$ Ca ve $740-840 \text{ mg kg}^{-1}$ Mg bulunduğu bildirilmiştir. Bu sonuçlarla karşılaştırıldığında çalışmamızda yer alan toprakların P, Ca ve Mg

içeriklerinde azalış ve artışlar görülürken, potasyum içeriklerinde ise azalma 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 bunun sebebi potasyumun yeteri kadar uygulanmaması yanı sıra topraktaki Mg'un yüksek olmasına bağlanmıştır (Soyergin ve ark., 2003).

Yaprak ve meyve analiz sonuçlarının değerlendirilmesi

Bursa ili Orhangazi ilçesinde kivi yetiştiriciliği yapılan bahçelerden alınan yaprak ve meyve örneklerinin analiz sonuçlarına ve birbirleri arasında belirlenen korelasyon değerlerine göre bitkilerin içermiş olduğu bitki besin elementlerinin yeter düzeyde bulunup bulunmaması; 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. Yapılan diğer çalışmalarda da bu çalışma sonuçlarına benzer şekilde toprak özellikleri ile besin elementlerinin bitkideki değerleri arasında önemli korelasyonlar elde edilmiştir (Saatçi, 1988; Köseoğlu, 1995, Gönülsüz, 2000, Soyergin ve ark., 2003; Çelik ve Katkat, 2005; Uysal ve Katkat, 2005; Çelik ve Katkat, 2007). Ortamda gereğinden fazla bulunan kireç, yüksek pH, düşük organik madde bitki besin elementlerinin çözünürlüğünün, alımın, taşınım ve konsantrasyonlarının olumsuz şekilde etkilenmesine neden olmaktadır (Kacar ve Katkat, 2011).

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. Bahçelerde gübreleme damla sulama sistemi ile yapılmakta olup yaprak ve meyve analiz sonuçlarından bitkilerin 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. [Dede ve ark. \(2017\)](#)'nin yapmış oldukları çalışmada yaprakların azot içerikleri % 3.04 olarak bildirilmiş, bu değerinde elde ettiğimiz maksimum değerle uyumlu olduğu görülmüştür.

Bahçe topraklarında yeterli ve yeterli seviyenin üzerinde fosfor bulunmasına rağmen, yaprak analiz sonuçlarında değerler yeterli ve yeterli seviyenin altında belirlenmiş, bahçelerden elde ettiğimiz maksimum fosfor değerinin, [Dede ve ark. \(2017\)](#) tarafından bildirilen fosfor değeri (% 0.13) ile uyumlu olduğu görülmüştür. Yapraktaki düşük fosfor içeriği yanı sıra meyve örneklerinde de fosfor değerlerinin düşük bulunması; toprakların kireç ve Ca içerikleri ile fosfor içerikleri arasındaki % 1 ve % 5 düzeyinde elde edilen negatif ilişkilerden de anlaşılacağı gibi özellikle topraktaki yüksek kireç ve kalsiyum nedeniyle fosforun yeteri kadar alınıp yapraklara ve meyveye taşınmadığını göstermektedir.

[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 elementlerinden Ca ve Mg ile potasyum arasındaki antagonistik ilişki yanı sıra 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., 1990](#); [Soyergin ve ark., 2003](#)).

Bahçelerden alınan yaprak ve meyve örneklerinde Ca değerlerinin yeter seviyenin üzerinde olduğu, toprakların 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](#)). Bahsi geçen 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, pH'nın elementel kükürt uygulamasıyla düşürülerek bu sorunların ortadan kaldırılmasının mümkün olabileceği bildirilmiştir ([Güneri ve ark., 2009](#)).

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 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., N. Neves, F. Curado, S. Rodrigues, J. Franco and T. Panagopoulos. 2007. The Effect of Calcium Applications on Kiwifruit Quality Preservation During Storage. VI. International Symposium on Kiwifruit. Rotorua, New Zealand.
- Bergmann, W. 1992. Colour atlas nutritional disorders of plants. Gustav Fischer Verlag Jena, Stuttgart, Newyork, p 92.
- 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. C.A. Black, American Soc. Ag. Inc. Pub. Agronomy Series, No.9, Madison, Wisconsin, USA. pp 1149-1178.
- Clark, C.J. and G.S. Smith. 1988. Seasonal accumulation of mineral nutrients by kiwifruit 2. *Fruit. New Phytologist*, 108(4): 399-409.
- Çelik, H. ve A.V. Katkat. 2005. Bursa İli Şeftali Yetiştiriciliği Yapılan Tarım Topraklarının Potasyum Durumu ve Demir Klorozu ile İlişkisi. *Tarımda Potasyumun Yeri ve Önemi Çalıştayı*, (03 – 04 Ekim 2005, Eskişehir) s.74-84
- Çelik, A., S. Ercisli ve N. Turgut 2007. Some physical, pomological and nutritional properties of kiwifruit cv. Hayward. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, 58(6): 411-418.
- Çelik, H. ve A.V. Katkat 2007. Some parameters in relation to iron nutrition status of peach orchards. *Journal of Biological and Environmental Science*. 1(3): 111-115.
- Çelik, H. ve A.V. Katkat. 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., S. Özdemir, Ö.H. Dede, H. Altundağ, M.Ş. Dündar ve F.T. Kızıloğlu. 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., S. Moscatello, M. Lucarini, A. Aguzzi, P. Gabrielli, S. Proietti, A. Battistelli, F. Famiiani, V. Böhm and G. Lombardi-Boccia. 2015. Nutritional traits and antioxidant capacity of kiwifruit (*Actinidia deliciosa* Planch., cv. Hayward) grown in Italy. *Journal of Food Composition and Analysis*, 37: 25-29.
- Dutkiewicz, C., J. B. Robinson, D. J. Reuter. 1997. *Plant analysis, an interpretation manual*. 2nd ed. Australian Soil and Plant Analysis Council, Collingwood, Victoria, Australia, p.572.
- Gönülsüz, E. 2000. Şeftali Bahçelerinin Beslenme Düzeyi ve Ağır Metal İçeriklerinin İncelenmesi. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi (yayınlanmamış). İzmir.
- Güncan, A., 2014. Türkiye kivi bahçelerinde yeni bir zararlı, *Metcalfa pruinosa* (Say, 1830)(Hemiptera: Flatidae). *Akademik Ziraat Dergisi*, 3(1): 41-44.
- Güneri, M., A. Mısırlı ve İ. Yokaş. 2009. Toprak pH'sını Düşürücü Kimi Uygulamaların Kireçli-Alkalin Topraklarda Yetiştirilen Valensiya Portakal Çeşidinde Verim ve Meyve Özelliklerine Etkisi. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 46(3): 181-189.
- Hansen, T.H., de T.C. Bang, K.H. Laursen, P. Pedas, S. Husted and J.K. Schjørring. 2013. *Multielement Plant Tissue Analysis Using ICP Spectrometry: Plant Mineral Nutrients Methods and Protocols*. Maathuis E. J. M. (ed.). Humana Press, pp121-141.
- Horneck, D.A. and D. Hanson. 1998. Determination of Potassium and Sodium by Flame Emission Spectrophotometry, ed. Karla, Y.P., *Handbook of Reference Methods for Plant Analysis*, CRC Pres, Washington, D.C., pp 157-164.
- Kacar, B. ve A.V. Katkat. 2011. Bitki Besleme. Nobel Yayınları (5. Baskı), pp 1-678.
- Karadeniz, T., 2004. Türkiye kivi üretim durumu. *Alatarım*, 3(1): 23-27.
- Köseoğlu, A. T. 1995. Uluborlu ve Semirkant Yörelerinde Yetiştirilen Kirazların Beslenme Durumlarının Belirlenmesi II, *Mikro Besin Elementleri*, *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 19: 349-353.
- Nelson, R.E. 1982. Carbonate and Gypsum. *Methods of Soil Analysis, Part 2. Chemical and Microbiological Properties*, Ed.A.L. Page. American Soc. Ag. Inc. Pub. Agronomy Series, No.9, Madison, Wisconsin, USA, pp 181-196.
- Nelson, D.W. and L. Sommers. 1982. Total Carbon, Organic Carbon and Organic Matter. *Methods of Soil Analysis, Part 2. Chemical and Microbiological Properties*. Agronomy Monograph No.9 (2nd Ed.) ASA-SSSA, Madison, Wisconsin, USA, pp 539-579.
- Özdemir, O. ve M. Özyazıcı. 2006. Samsun yöresinde kivi azotlu gübre ihtiyacı. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 21(3): 303-309.
- Qin, Y., Z. Li, J. Chen, and J. Chen. 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, Part 2. Chemical and Microbiological Properties*, Ed.A.L. Page. American Soc. Ag. Inc. Pub. Agronomy Series, No.9, Madison, Wisconsin, USA, pp167-178.
- Richardson, D.P., J. Ansell and L.N. Drummond. 2018. The nutritional and health attributes of kiwifruit: A review. *European journal of nutrition*, 57(8): 2659-2676.
- Saatçi, N. 1988. Kemalpaşa Bölgesi Kiraz Yetiştirilen Toprakların Besin Element Durumları Üzerine Araştırmalar. Ege Üniversitesi Fen Bil. Enst. Yüksek Lisans Tezi (Yayınlanmamış), İzmir.
- Sivakumaran, S., L. Huffman, S. Sivakumaran ve L. Drummond. 2018. The nutritional composition of Zespri® SunGold kiwifruit and Zespri® sweet green kiwifruit. *Food chemistry*, 238:195-202.
- Smith, G.S., C.J. Clark and H.V.Henderson. 1987. Seasonal Accumulation of Mineral Nutrients by Kiwifruit, I. Leaves. *New Phytologist*. 106(1): 81-100.
- Soyergin, S., İ. Moltay and H. Samancı. 2003. Doğu Marmara Bölgesinde Kivi Bahçelerinin (*Actinidia deliciosa*) Mikro Besin Elementleri Açısından Beslenme Durumu. *Anadolu Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 13(1):107-123.
- Strik, B. and C. Cahn. 2000. *Growing Kiwifruit*. Oregon State University, Pub. EC. 1464.
- Testoni, A., G. Granelli and A. Pagano. 1990. Mineral Nutrition Influence on the Yield and Quality of Kiwifruit. *Acta Horticulturæ*. 282: 203-208.
- Turan, M.A., Katkat, A.V., Özsoy, G. ve 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.
- Uysal, E. ve A.V. Katkat. 2005. Bursa Yöresinde Yetiştirilen Kiraz Ağaçlarının Azot, Fosfor, Potasyum, Kalsiyum ve Magnezyum ile Beslenme Durumları. *Anadolu Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 17(1), pp.71-84.
- Warrington, J.J. and G.C. Weston. 1990. *Kiwifruit Science and Management*. Bennets Unit New Zealand. p 576.
- Watanabe, F.S. and S.R. Olsen. 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., G. Celano, G. Montanaro, B. Dichio, L. Sebastiani and A. Minnocci. 2001. Water Relations, Calcium and Potassium Concentration in Fruits and Leaves During Annual Growth in Mature Kiwifruit Plants. IV. International Symposium on Mineral Nutrition of Deciduous Fruit Crops.