



## Keles Yöresi Kiraz Bahçelerinin Beslenme Durumlarının Toprak, Yaprak ve Meyve Analizleri ile Değerlendirilmesi<sup>A</sup>

Hakan ÇELİK<sup>1\*</sup>, Goncagül URHAN<sup>2</sup>

**Öz:** Verim ve kalitenin artırılmasında kültürel uygulamalar arasında gübrelemenin önemi oldukça fazla olup, bu uygulamaların toprak ve bitki analizleri sonucunda bilimsel verilere dayalı bilinçli bir şekilde yapılması hem ekonomik, hem de çevrenin korunması açısından da önem arz etmektedir. Bu çalışmada; Bursa ili, Keles ilçesinde farklı lokasyonlarda yer alan beş kiraz (*Prunus avium* L.) bahçesinden 0-30 cm ve 30-60 cm derinlikten toprak örnekleri yanı sıra bitkilerden yaprak ve meyve örnekleri alınarak besin elementi analizleri yapılmış, sonuçlar referans değerlerle karşılaştırılarak toprakların verimlilik durumları ile bitkilerin beslenme sorunları tespit edilmeye çalışılmıştır.

Kiraz yetiştiriciliği yapılan toprakların genel olarak kumlu killi tın bünyeli, 7.40-8.72 arasında değişen pH'ya (1:2.5 w/v), 364-612  $\mu\text{S cm}^{-1}$  arasında EC'ye, % 0.41-48.83 arasında  $\text{CaCO}_3$ 'a ve % 0.69-3.45 arasında değişen oranlarda organik maddeye sahip oldukları belirlenmiştir. Topraklar arasında besin elementlerinin yetersiz ve fazla sınırlar arasında olduğu alanlar tespit edilmiştir. Toprak örneklerinde toplam azot % 0.028-0.200, yarıyıllı fosfor 2.60-17.32  $\text{mg kg}^{-1}$  olarak belirlenirken, ekstrakte edilebilir potasyum, kalsiyum ve magnezyum sırasıyla 33.00-326.00  $\text{mg kg}^{-1}$ , 6215-10835  $\text{mg kg}^{-1}$  ve 469.81-785.40  $\text{mg kg}^{-1}$  arasında belirlenmiştir. Bitkilerin azot (% 1.87-3.09) ve fosfor (% 0.19-0.22) içerikleri yeterli sınırına yakın ve yeterli sınırları arasında, potasyum (% 1.04-1.66), magnezyum (% 0.35-0.59) ve demir (37.93-65.18  $\text{mg kg}^{-1}$ ) içerikleri yeterli sınır değerlerinin altında belirlenmiştir. Bitkilerin kalsiyum (% 1.08-1.80) ve bakır (9.38-12.40  $\text{mg kg}^{-1}$ ) içerikleri ise sınırın üzerinde

<sup>A</sup> Yüksek lisans tez verileri kullanılarak hazırlanmıştır.

\* **Sorumlu yazar/Corresponding Author:** <sup>1</sup>Hakan ÇELİK, Bursa Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, Bursa, Türkiye, [hcelik@uludag.edu.tr](mailto:hcelik@uludag.edu.tr), [OrcID: 0000-0003-4673-3843](https://orcid.org/0000-0003-4673-3843)

<sup>2</sup> Goncagül URHAN, Bursa Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı, Bursa, Türkiye [g.o.n.c.a\\_1993@hotmail.com](mailto:g.o.n.c.a_1993@hotmail.com), [OrcID: 0000-0002-0301-0066](https://orcid.org/0000-0002-0301-0066)

bulunmuştur. Bitki ve toprak özellikleri yanı sıra elementler arasındaki etkileşimler, yaprak ve meyvedeki besin elementi konsantrasyonlarında farklılığa neden olmuştur. Topraklarının pH değerleri ile  $\text{CaCO}_3$  içerikleri ( $r=0.755^{**}$ ) arasında %1 düzeyinde önemli pozitif, toprakların Mn ( $r= -0.952^{**}$ ) ve Fe içerikleri ( $r= -0.792^{**}$ ), yaprakların Ca ( $r= -0.791^{**}$ ) ve P ( $r= -0.647^{**}$ ) içerikleri ile % 1, Mg ( $r= -0.637^*$ ), Cu ( $r= -0.595^*$ ) ve Zn ( $r= -0.528^*$ ) içerikleri ile % 5 düzeyinde önemli negatif ilişki bulunmuştur.

Yapılan çalışmanın sonuçlarından yöredeki üreticilerin bilinçsiz ve toprak ile bitki analizi sonuçlarına dayalı olmayan bir gübreleme programı izlediği, organik gübre kullanımına yeterince önem vermedikleri görülmüştür. Kimyasal ve ya organik gübre çeşit ve dozları ile uygulama yöntem ve zamanlarının mutlak surette toprak ve yaprak analiz sonuçlarına göre programlanmasının, gereksiz gübre kullanımının önlenmesinin ve üreticilerin bu konuya hassasiyet göstermesinin yöredeki kiraz üretiminde kalite ve ürün artışı için gerekli olduğu sonucuna varılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Kiraz, besin elementleri, etkileşim, verim.

## Determination of Nutritional Status of Cherry Orchards in Keles Region with Soil, Leaf and Fruit Analysis

**Abstract:** Among cultural practices fertilization; is very important in increasing yield and quality, and also for both economic and environmental protection it must be made consciously based scientifically as a result of soil and plant analysis. This study was conducted to determine the nutritional status of cherry orchards (*Prunus avium* L.) and the fertility status of the soils in Bursa city Keles district. Soil samples from 0-30 cm and 30-60 cm depths, as well as leaf and fruit samples were taken from five gardens, nutrient analyses were performed and the results were compared with reference values.

Soils have generally sandy clay loam texture, a pH value ranges between 7.40-8.72 (1:2.5 w/v), EC value ranges between 364-612  $\mu\text{S cm}^{-1}$ ,  $\text{CaCO}_3$  value ranges between % 0.41-48.83 and organic matter ranges between % 0.69-3.45. Among the analysed soils, the areas was determined where the nutrients in inadequate, within limits and in excess amounts. In soils; total nitrogen and available phosphorus were determined between 0.028-0.200 % and 2.60- 17.32 mg  $\text{kg}^{-1}$  respectively. Ekstractable potassium, calcium and magnesium were determined between 33-326 mg  $\text{kg}^{-1}$ , 6215-10835 mg  $\text{kg}^{-1}$  and 469-785 mg  $\text{kg}^{-1}$  respectively. The nitrogen (1.87-3.09%) and phosphorus (0.19-0.22%) contents of the plants were found close to and between the limits however, potassium (1.04-1.66%), magnesium (0.35-0.59%) and iron (37.93-65.18 mg  $\text{kg}^{-1}$ ) were found below the limit values. The calcium (1.08-1.80%) and copper (9.38-12.40 mg  $\text{kg}^{-1}$ ) contents of the plants were above the limit. Plant and soil properties as well as interactions between the elements caused differences in nutrient concentrations in leaves and fruits. The relationship between soil pH values and  $\text{CaCO}_3$  content of the soils ( $r = 0.755^{**}$ ) were found positively significant at 1% level. The relation between soils Mn ( $r = -0.952^{**}$ ) and Fe contents ( $r = -0.792^{**}$ ), leaves Ca ( $r = -0.791^{**}$ ) and P ( $r = -0.647^{**}$ ) content was significant with 1%, the negative relationship with leaves Mg ( $r = -0.637^*$ ), Cu ( $r = -0.595^*$ ) and Zn ( $r = -0.528^*$ ) content were found with 5% level.

According to the results of the study, it was observed that the local producers followed a fertilization program which was not conscious of soil and plant analysis results and did not give enough importance to the use of organic fertilizers. It was concluded that chemical and organic fertilizer types and dosage, application methods and time must be programmed according to soil and leaf analysis results, prevention of unnecessary fertilizer usage and producers' sensitivity to this subject is necessary for quality and product increase in cherry production in the region.

**Keywords:** Cherry, nutrient elements, interaction, yield.

## Giriş

Kiraz (*Prunus avium* L.), taze meyveler içerisinde sahip olduğu minerallerin ve vitaminlerin zenginliği, kendine has albeni, tat, aroma, lezzet ve iriliğe sahip olması yanı sıra çocuklar tarafından zevkle ve kolaylıkla yenilmesi nedenleriyle hem iç hem de dış pazarlarda en fazla tüketilen meyveler arasında yer almaktadır (Uysal ve Katkat, 2007; Eryüce, 2010; Uyanöz ve ark., 2012).

Türkiye'nin, Dünya kiraz üretim alanı ve üretim miktarı sıralamasında yıllara göre birinci ya da ikinci sırada yer aldığı bildirilmiştir (Eryüce, 2010; Çimrin, 2018). Türkiye'nin bulunduğu coğrafi konum, dış pazarlara daha erken dönemlerde ve daha kaliteli ürün sunma imkanımız, diğer ülkelere oranla kiraz yetiştiriciliğinde daha önemli bir konuma sahip olmamızı sağlamaktadır. Kiraz yetiştiriciliğine uygun ekolojik faktörlere sahip olma avantajının iyi kullanılması durumunda kiraz dış satımında söz sahibi ülkeler arasında daha yüksek düzeyde gelir elde edebilmemiz mümkün görülmektedir (Sütyemez ve Eti, 1999; Eryüce, 2010).

Günümüzde ürün tanıtım faaliyetleri ve pazarda 'marka imajı' oluşturulması, kalite, tüketici talebine uyumluluk ve fiyat, kiraz ticaretinde önem taşıyan konulardır. Avrupa'ya yüksek miktarda pazarlanan Ziraat 0900 kiraz çeşidimiz aynı zamanda bir ülke imajı haline gelmiştir (Acıköse ve Gürbüz, 2018). Son yıllarda, Avrupa ülkelerine ihraç imkanlarının artmasıyla kiraz yetiştiriciliğine olan eğilim de yükselmiş, 2010 yılında 417905 ton olan verim 2018 yılında 627103 tona ulaşmıştır (TÜİK, 2018). Türkiye kiraz yetiştiriciliğinde ilk sırada yer alan Marmara bölgesinde Bursa ili en fazla kiraz ağacına sahip il olduğu bildirilmiştir (Uysal ve Katkat, 2007; Uyanöz ve ark., 2012). Türkiye'de üretilen toplam kirazın Bursa ili katkısı % 5.4, Dünya ihracatında Türkiyenin payı % 7.7 olarak bildirilmiştir (Acıköse ve Gürbüz, 2018). Bursa için önemli bir gelir kaynağı olan kiraz üretiminde Keles ilçesinin de kiraz ihracatıyla ön plana çıkma potansiyeli bulunmaktadır. Ancak Acıköse ve Gürbüz (2018) tarafından yapılan çalışmada Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Bursa il Müdürlüğü 2016 verilerine göre Keles ilçesinde İnegöl ilçesine oranla iki kat daha fazla üretim alanında kiraz yetiştiriciliği yapılmasına rağmen üretim miktarının İnegöl ilçesinin yarısı oranında olduğu bildirilmiştir. Keles yöresinde yeni kiraz bahçeleri tesis edilmekte, kiraz ticaretinin artırılması için, standartlar doğrultusunda, uygun zamanda, istenilen kalitede, yeterli miktarda ve istikrarlı bir üretimin yapılması gerekmektedir. Verim ve kalitenin artırılmasında kültürel uygulamaların etkisi önemli olup, kültürel uygulamalar arasında önemli yer

tutan gübrelemenin toprak ve bitki analizleri sonucunda bilimsel verilere dayalı bilinçli bir şekilde yapılması gerekmektedir (Eryüce, 2010).

Bursa ili tarım toprakları yüksek tarım potansiyeline sahip olmasına rağmen; çoğunlukla toprak tahliline dayalı olmayan uzun süre dengesiz gübreleme yanı sıra yüksek pH ve kireç ile düşük organik madde içerikleri nedeniyle makro ve mikro besin elementi noksanlığına ve buna bağlı olarak hastalıkların ve zararlıların ortaya çıkışında artış gibi sorunlarla karşı karşıya kalabilmektedir (Çelik ve Katkat, 2005; Turan ve ark., 2010; Çelik ve Katkat, 2010). Kiraz ağaçlarının beslenme durumları ile ilgili olarak zaman zaman farklı yörelerde çeşitli çalışmalar yapılmış, bu çalışmalarda genellikle toprak ve yaprak analiz sonuçlarına ait veriler kullanılmış, meyve örneklemesine ve içermiş olduğu besin elementi konsantrasyonlarına yer verilmemiştir (Canözer ve ark., 1984; Köseoğlu ve Acar, 1994; Başaran ve Okant, 2005, Uysal ve Katkat, 2007; Eryüce, 2010; Yağmur ve Okur, 2011, Uyanöz ve ark., 2012; Çakıcı ve ark.2012; Çimrin, 2018).

Bu çalışma, Bursa ili sınırları içerisinde yer alan Keles ilçesinde yoğun kiraz yetiştiriciliği yapılan bahçelerden alınan toprak, yaprak ve meyve analizlerine göre; kiraz yetiştirilen toprakların besin elementi düzeylerinin belirlenmesi ve kiraz bitkisinin olası beslenme sorunlarının ortaya konularak daha kaliteli ve bol ürün elde edilebilmesi amacıyla yürütülmüştür. Elde edilen veriler doğrultusunda kiraz ticaretinde kalitenin artırılması, kirazın hak ettiği değeri bulması ve özellikle 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 Bursa ili, Keles ilçesinde ilçe üretiminde en yüksek paya sahip Belenören, Menteşe ve Haydar mahallelerinde yer alan beş kiraz bahçesinden alınan toprak, yaprak ve meyve örnekleri oluşturmaktadır. Keles ilçesinde örnekleme yapılan bahçelere ait kimi bilgiler Çizelge 1’de sunulmuştur.

Kiraz bahçelerinde ağaç aralarından dört farklı noktada 0-30 ve 30-60 cm derinlikten Haziran ayında meyve olgunluk döneminde alınan karma toprak örnekleri en kısa sürede laboratuvara getirilmiştir. Hava kurusu hale gelen topraklar, tahta tokmaklarla dövüldükten sonra 2 mm’lik elekten elenerek analize hazırlanmıştır. Toprak örneklerinde kum, silt ve kil fraksiyonları hidrometre yöntemine göre (Bouyoucos, 1962), pH ve elektriksel iletkenlik (EC) değerleri ise 1:2.5 toprak-su süspansiyonunda belirlenmiştir (Rhoades, 1982). Toprakların kireç (CaCO<sub>3</sub>) içerikleri, Scheibler kalsimetresiyle (Nelson, 1982), organik madde içerikleri, modifiye Walkley-Black yöntemine göre (Nelson and Sommers, 1982), toplam N içerikleri ise Kjeldahl metoduna göre belirlenmiştir (Bremner, 1965). Toprakların yarayırlı fosfor içerikleri Olsen metoduna göre spektrofotometrik olarak (Watanabe ve Olsen, 1965), 1 N amonyum asetatla (pH7.0) ekstrakte edilebilir Na, K, Ca ve Mg, süzüklerin EppendorfElex 6361 (Eppendorf, Hamburg, Almanya) model alev fotometresinde okunması ile belirlenmiştir (Horneck and Hanson, 1998). Kiraz bahçesi topraklarının DTPA (0.005 M DTPA + 0.01 M CaCl<sub>2</sub> + 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 et al., 2013).

**Çizelge 1.** Keles ilçesinde örnekleme yapılan kiraz bahçelerine ait kimi bilgiler

Bahçe No	Koordinat/ Mevki	Bitki yaşı (Yıl)	Arazi büyüklüğü (da)	Kiraz çeşidi	Arazi verimi (ton da <sup>-1</sup> )	Örnek alım tarihleri
1	Menteşe	10	3.5	Ziraat 900	0.365	29/06/2017
2	Belenören	11	6	Ziraat 900	0.370	29/06/2017
3	Belenören	5	7	Ziraat 900	0.366	29/06/2017
4	Haydar	9	5.5	Ziraat 900	0.360	29/06/2017
5	Belenören	15	8	Ziraat 900	0.400	29/06/2017

Haziran ayında meyve olgunluk döneminde kiraz bahçelerinden toprak örneklerinin alındığı dört noktaya yakın olan toplam 16 ağaçtan o yılın sürgünlerinden gelişmesini tamamlamış yapraklar seçilerek toplanmış, meyve örnekleri de toprak ve yaprak örneklerinin alındığı ağaçlardan aynı zamanda yapılmıştır. Yaprak örnekleri bir kez çeşme suyu ve iki kez de saf suda yıkandıktan sonra 70°C'lik hava sirkülasyonlu kurutma fırınında (Nuve KD 400, Türkiye) sabit ağırlık elde edilinceye kadar kurumaya bırakılmıştır. Meyve örnekleri de çekirdekleri çıkarıldıktan sonra yaprak örneklerinde olduğu gibi kurutulmuştur. Kuruyan yaprak ve meyve örnekleri öğütme değirmeninde öğütülerek homojen bir karışım elde edilmiştir. Öğütülmüş örneklerden 0.2 g üçer tekerrürlü tartılarak mikrodalga yaş yakma fırınında (Berghof MWS 2, Almanya) 3 ml HNO<sub>3</sub> ve 3 ml H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> kullanılarak yakılmıştır (Hansen et al., 2013). Elde edilen süzüklerde Na, K ve Ca okumaları alev fotometresinde (Horneck and Hanson, 1998), Fe, Cu, Zn, Mn, P ve Mg ise ICP-OES cihazında belirlenmiştir (Hansen et al., 2013).

## Bulgular

### Toprakların kimi özellikleri ile bitki besin elementi içerikleri

Kiraz bahçelerinden alınan toprak örneklerinde yapılan kimi analizlerin sonuçları ile bu sonuçlara ait en düşük, en yüksek ve ortalama değerler Çizelge 2'de sunulmuştur.

**Çizelge 2.** Keles ilçesi kiraz bahçelerinden alınan toprak örneklerine ait kimi analiz sonuçları

Besin Elementleri	Derinlik, cm	Bahçe No					Min.	Max.	Ort	Yeter Sınır Değerleri
		1	2	3	4	5				
N %	0-30	0.080	0.043	0.121	0.200	0.060	0.042	0.200	0.101	0.09-0.17 <sup>a</sup>
	30-60	0.044	0.028	0.151	0.163	0.044	0.028	0.164	0.086	
P mg kg <sup>-1</sup>	0-30	2.94	5.39	4.81	16.07	8.13	2.60	16.31	7.47	8-25 <sup>a</sup>
	30-60	4.09	6.98	5.97	17.08	6.11	3.75	17.32	8.05	
K mg kg <sup>-1</sup>	0-30	64.67	130.67	82.00	251.67	156.33	33.00	326.00	137.07	200-300 <sup>a</sup>
	30-60	120.00	140.00	80.00	149.67	159.00	33.00	202.00	129.73	
Ca mg kg <sup>-1</sup>	0-30	10798	8946	6255	7942	10021	6215	10835	8792	1150-3500 <sup>a</sup>
	30-60	10314	8976	6391	7362	10464	6270	10549	8701	
Mg mg kg <sup>-1</sup>	0-30	470	619	784	575	539	469	785	597	160-480 <sup>a</sup>
	30-60	506	622	727	604	554	505	728	603	
Fe mg kg <sup>-1</sup>	0-30	4.54	6.09	1.43	1.45	3.41	1.40	6.12	3.39	2.5- 4.5 <sup>b</sup>
	30-60	5.34	6.05	1.72	2.39	6.54	1.68	6.56	4.41	
Cu mg kg <sup>-1</sup>	0-30	1.57	1.37	0.99	6.60	2.47	0.97	6.63	2.60	> 0.2 <sup>c</sup>
	30-60	2.54	2.05	1.01	6.08	3.41	1.06	6.11	3.03	
Zn mg kg <sup>-1</sup>	0-30	0.16	0.38	0.24	0.76	0.32	0.15	0.76	0.37	0.7-2.4 <sup>a</sup>
	30-60	0.23	0.23	0.29	0.99	0.33	0.23	0.99	0.41	
Mn mg kg <sup>-1</sup>	0-30	5.52	9.79	2.30	4.22	4.19	2.27	9.82	5.20	14-50 <sup>a</sup>
	30-60	6.89	8.35	2.78	5.51	5.14	2.74	8.38	5.73	
pH	0-30	7.93	7.42	8.02	7.96	8.01	7.42	8.03	7.87	
	30-60	7.93	7.41	8.41	8.06	8.02	7.40	8.72	7.97	
EC µS cm <sup>-1</sup>	0-30	607	588	429	395	606	380	612	525	
	30-60	600	456	451	369	434	364	602	462	
CaCO <sub>3</sub> %	0-30	3.58	1.16	47.61	31.47	4.48	0.81	48.02	17.66	
	30-60	9.77	3.26	48.42	35.81	4.88	3.09	48.83	20.43	
Org. Mad. %	0-30	1.61	0.87	1.29	3.40	1.15	0.69	3.45	1.66	
	30-60	0.836	0.74	1.19	2.78	0.71	0.69	2.90	1.25	
Kum %	0-30	56.76	34.76	36.76	42.76	50.76				
	30-60	62.76	44.76	38.76	42.76	46.76				
Silt %	0-30	16.00	22.00	18.00	24.00	18.00				
	30-60	16.00	18.00	18.00	24.00	20.00				
Kil %	0-30	27.24	43.24	45.24	33.24	31.24				
	30-60	21.24	37.24	43.24	33.24	33.24				
Bünye Sınıfı	0-30	kumlu killi tn	kil	kil	killi tn	kumlu killi tn				
	30-60	kumlu killi tn	killi tn	kil	killi tn	kumlu killi tn				

<sup>a</sup> (FAO,1990); <sup>b</sup> (Lindsay ve Norvell, 1969); <sup>c</sup> (Follet, 1969)

Toprakların pH değerleri 0-30 cm toprak derinliğinde 7.42 ile 8.72 arasında, 30-60 cm derinlikte ise 7.40 ile 8.72 arasında değişmekte olup, topraklar hafif alkali ve alkali reaksiyona sahiptir. Elektriksel iletkenlik değerleri

(EC) derinliklere göre sırasıyla 380 – 612  $\mu\text{S cm}^{-1}$  ve 364 – 602  $\mu\text{S cm}^{-1}$  arasında değişmekte olup, tuzluluk yönünden her hangi bir sorun görülmemektedir. Toprakların kireç ( $\text{CaCO}_3$ ) içerikleri 0-30 cm derinlikten alınan örneklerde % 0.41 - % 48.02, 30-60 cm derinlikten alınan örneklerde % 3.09 - % 48.83 arasında değişmekte olup, toprakların az kireçli (< % 5  $\text{CaCO}_3$ ) ile çok fazla kireçli (>% 25  $\text{CaCO}_3$ ) sınıflarında yer aldığı belirlenmiştir. Toprakların organik madde içerikleri 1. derinlikte % 0.69 ile % 3.45 arasında 2. derinlikte ise % 0.69 ile % 2.90 arasında değişmekte olup, organik madde bakımından çok az (< % 1) ile iyi seviyede (< % 3-4) organik maddeye sahip oldukları görülmüştür. Bahçelerden ikisinin kumlu killi tın, ikisinin killi tın, diğerinin ise kil bünyeye sahip oldukları belirlenmiştir.

Toprakların toplam azot içerikleri 0-30 cm derinlikte % 0.042 ile 0.200 arasında, 30-60 cm derinlikte ise % 0.028 ile % 0.164 arasında değişmekte olup, 4. örnekleme bahçesinin fazla seviyede (> % 0.17 N) 3. örnekleme bahçesinin yeterli sınırları içerisinde (% 0.09 - % 0.17 N) yer aldığı görülmüştür. Diğer bahçelerde azot seviyelerinin ise yeter alt sınırında (< % 0.09 N) ve çok az (< % 0.045 N) sınırında azot içerdiği belirlenmiştir. Bahçelerin yarıyıllı fosfor düzeylerinin 0-30 cm derinlikte 2.60 ile 16.31  $\text{mg kg}^{-1}$ , 30-60 cm derinlikte ise 3.75 ile 17.32  $\text{mg kg}^{-1}$  arasında değiştiği, 4. ve 5. örnekleme bahçeleri haricinde toprakların yeter sınır değerinin altında (< 8  $\text{mg P kg}^{-1}$ ) fosfora sahip oldukları gözlemlenmiştir. Toprakların ekstrakte edilebilir potasyum içeriklerinin 0-30 cm derinlikte 33.00 - 326.00  $\text{mg kg}^{-1}$ , 30-60 cm derinlikte ise 33.00 ile 202.00  $\text{mg kg}^{-1}$  arasında değiştiği, 4 nolu bahçe haricinde diğer tüm bahçelerde potasyum içeriklerinin yeter sınırının (< 200  $\text{mg kg}^{-1}$  K) altında olduğu belirlenmiştir. Toprakların ekstrakte edilebilir kalsiyum değerleri 0-30 cm derinlikte 6215 ile 10835  $\text{mg kg}^{-1}$  arasında, 30-60 cm derinlikte ise 6270 ile 10549  $\text{mg kg}^{-1}$  arasında bulunmuş, bahçelerin tümünün sınır değerinin üzerinde (> 3500  $\text{mg kg}^{-1}\text{Ca}$ ) kalsiyum içerdiği belirlenmiştir. Bahçelerin magnezyum değerlerinin 0-30 cm derinlikte 469 ile 785  $\text{mg kg}^{-1}$  arasında 30-60 cm derinlikte ise 505 ile 728  $\text{mg kg}^{-1}$  arasında değiştiği, bahçelerin tümünün sınır değerinin üzerinde (> 480  $\text{mg kg}^{-1}$  Mg) magnezyum içerdiği görülmüştür.

Bahçe topraklarının Cu içerikleri 0-30 cm derinlikte 0.97 ile 6.63  $\text{mg kg}^{-1}$  arasında, 30-60 cm derinlikte ise 1.06 ile 6.11  $\text{mg kg}^{-1}$  arasında bulunmuş, örnekleme alanı topraklarının bakır içeriklerinin yeter sınırının üzerinde (>0.2  $\text{mg kg}^{-1}$ ) Cu içerdiği belirlenmiştir. Bahçelerin 0-30 cm ve 30-60 cm derinlikte sırasıyla Fe içerikleri 1.40 - 6.12  $\text{mg kg}^{-1}$ , 1.68 - 6.56  $\text{mg kg}^{-1}$  arasında, Mn içerikleri 2.27 - 9.82  $\text{mg kg}^{-1}$ , 2.74 - 8.38  $\text{mg kg}^{-1}$  arasında, Zn içerikleri ise 0.15 ile 0.76  $\text{mg kg}^{-1}$ , 0.23 ile 0.99  $\text{mg kg}^{-1}$  arasında belirlenirken, toprakların Mn ve Zn içeriklerinin az, Fe içeriklerinin ise az ve yeter sınır değerleri arasında değişen miktarlarda olduğu tespit edilmiştir.

### **Kiraz yapraklarının kimi bitki besin elementi içerikleri**

Bahçelerden alınan kiraz yapraklarında yapılan bitki besin elementi analiz sonuçları ile bu sonuçlara ait en düşük, en yüksek ve ortalama değerler Çizelge 3'te sunulmuş, yaprakların yeterlilik düzeyleri Jones ve ark. (1991), ile Canözer ve ark. (1984) tarafından bildirilen yaprak sınır değerlerine göre karşılaştırılmıştır.

Kiraz yapraklarının toplam N içeriklerinin % 1.87 ile 3.09 arasında değiştiği ortalamalara göre tüm bahçelerin toplam N içeriklerinin sınır değerler arasında yer aldığı görülmüştür. Yaprakların P içeriklerinin %



0.19 - 0.22 arasında değiştiği, ortalamalara göre yaprak P içeriklerinin tüm bahçelerde yeter seviye aralığında olduğu belirlenmiştir. Yaprakların K içeriklerinin ise % 1.04 ile 1.66 arasında değiştiği, K içeriklerinin Jones ve ark. (1991) tarafından bildirilen sınır değerlere göre tüm bahçelerde yeter sınırının altında olduğu görülmesine karşılık Canözer ve ark. (1984) tarafından bildirilen sınır değerlere göre bir bahçe haricinde yeter sınırları içerisinde potasyuma sahip oldukları görülmüştür.

**Çizelge 3.** Keles ilçesi kiraz bahçelerinden alınan yaprak örneklerinin içerdiği kimi besin elementi miktarları

Besin Elementleri	Bahçe No					Yeterli Sınır Değeri				
	1	2	3	4	5	Min.	Max.	Ort	A	B
N %	2.26	2.15	2.97	2.37	2.84	1.87	3.09	2.52	2.10-3.00	2.25-3.00
P %	0.21	0.22	0.20	0.20	0.21	0.19	0.22	0.21	0.16-0.50	-
K %	1.47	1.37	1.05	1.33	1.37	1.04	1.66	1.32	2.50-3.00	1.40-2.00
Ca %	1.59	1.73	1.29	1.30	1.10	1.08	1.80	1.40	2.0-3.00	1.28-2.08
Mg %	0.49	0.48	0.57	0.47	0.35	0.35	0.59	0.47	0.3-0.80	0.30-0.50
Fe mg kg <sup>-1</sup>	60.94	54.01	40.27	44.41	52.81	37.93	65.18	50.49	100-250	60-140
Cu mg kg <sup>-1</sup>	11.91	11.09	10.23	9.50	11.58	9.38	12.40	10.86	5-50	6-24
Zn mg kg <sup>-1</sup>	9.79	32.60	16.22	11.02	18.20	9.49	35.59	17.57	20-50	18-36
Mn mg kg <sup>-1</sup>	30.80	36.40	50.67	44.27	27.07	26.71	51.56	37.85	40-200	40

A (Jones ve ark., 1991) B (Canözer ve ark., 1984)

Yaprakların Ca içeriklerinin % 1.08 ile % 1.80 arasında değiştiği, tüm bahçelerde Jones ve ark. (1991)'na göre kalsiyumun yeter sınır değerinin altında, Canözer ve ark. (1984) tarafından bildirilen sınır değerlere göre ise yeterli olduğu belirlenmiştir. Yaprakların Mg içerikleri de % 0.35 ile % 0.59 arasında değişmekte olup, tüm bahçelerde sınır değerler arasında yer almıştır. Tüm bahçelerden alınan yaprak örneklerinin Fe, Cu, Zn ve Mn içerikleri sırasıyla 37.93 - 65.18 mg kg<sup>-1</sup>, 9.38 - 12.40 mg kg<sup>-1</sup>, 9.49 - 35.59 mg kg<sup>-1</sup>, 26.71 - 51.56 mg kg<sup>-1</sup> arasında belirlenmiştir. Bahçelerden alınan yaprak örneklerinin Cu değerlerinin sınır değerler arasında, Fe içeriklerinin sınır değerlerin altında, Zn ve Mn değerlerinin ise bir bahçe haricinde sınır değerlerin altında yer aldığı görülmüştür.

### **Kiraz meyvelerinin kimi bitki besin elementi içerikleri**

Bahçelerden alınan kiraz meyvelerine ait bitki besin elementi analiz sonuçları ile bu sonuçlara ait en düşük, en yüksek ve ortalama değerler Çizelge 4'te sunulmuştur. Kiraz meyvesinin içerdiği bitki besin elementi miktarlarına ait veriler Kalyoncu ve ark., (2009) ve Mikiciuk ve ark. (2015) tarafından yapılan çalışmalardan alınmış Çizelge 4'te referans değerler olarak sunulmuştur.



**Çizelge 4.** Keles ilçesi kiraz bahçelerinden alınan meyve örneklerinin içerdiği kimi besin elementi miktarları

Besin Elementleri	Bahçe No					Referans Değerler*				
	1	2	3	4	5	Min.	Max.	Ort	A	B
N %	0.66	0.96	0.73	0.60	0.83	0.54	1.03	0.76	0.93	
P %	0.10	0.12	0.09	0.10	0.12	0.09	0.12	0.11	0.32	0.14
K %	0.72	0.74	0.64	0.76	0.76	0.62	0.77	0.72	1.12	0.55
Ca %	0.04	0.04	0.03	0.05	0.05	0.03	0.05	0.04	0.21	0.13
Mg %	0.04	0.05	0.04	0.05	0.04	0.04	0.05	0.04	0.15	0.16
Fe mg kg <sup>-1</sup>	14.40	14.67	7.33	19.87	11.60	6.41	29.92	13.57		23.22
Cu mg kg <sup>-1</sup>	5.68	6.86	4.90	5.15	6.69	4.57	6.94	5.86	4.26	5.80
Zn mg kg <sup>-1</sup>	2.03	2.17	1.56	1.68	1.45	0.87	2.44	1.78	2.73	8.34
Mn mg kg <sup>-1</sup>	1.34	1.87	1.87	2.27	1.87	1.33	2.40	1.84	2.56	4.65

\*A (Mikiciuk ve ark., 2015); B (Kalyoncu ve ark., 2009)

Kiraz meyvelerinin toplam N içerikleri % 0.54 ile % 1.03 arasında belirlenmiş olup, Mikiciuk ve ark. (2015) tarafından bildirilen değerden daha düşük bulunmuştur. Meyvelerin fosfor içerikleri % 0.09-0.12 arasında, kalsiyum içerikleri % 0.03 – 0.05 arasında, Mg içerikleri ise % 0.04-0.05 arasında belirlenmiş olup, meyvelerin önceki çalışmalara oranla daha az fosfor, kalsiyum ve magnezyum içerdiği gözlenmiştir. Kiraz meyvelerinin potasyum içerikleri ise % 0.62 - 0.77 arasında belirlenmiş olup, Mikiciuk ve ark. (2015) tarafından bildirilen değerden daha düşük, Kalyoncu ve ark., (2009) tarafından bildirilen değerden daha yüksek potasyum içerdiği görülmüştür. Meyvelerin Fe içerikleri 6.41 - 29.92 mg kg<sup>-1</sup>, Cu içerikleri 4.57 - 6.94 mg kg<sup>-1</sup>, Zn içerikleri 0.87 - 2.44 mg kg<sup>-1</sup> ve Mn içerikleri ise 1.33 - 2.40 mg kg<sup>-1</sup> arasında belirlenmiştir. Meyvelerin mikro element içeriklerinin de bakır haricinde önceki çalışmalardan elde edilen sonuçlara göre düşük olduğu görülmüştür.

#### **Kiraz bahçelerinden alınan toprak yaprak ve meyve örneklerinin analiz sonuçları arasındaki korelasyonlar**

Kiraz bahçesi topraklarının analiz değerleri ile bahçelerden alınan yaprak ve meyve örneklerinin analiz değerleri arasındaki korelasyonlar Çizelge 5'te, yaprak ve meyve analizlerinin kendi aralarındaki korelasyonlar ise Çizelge 6'da sunulmuştur. Araştırma konusu bahçe topraklarının pH değerleri ile toprakların CaCO<sub>3</sub> içerikleri (r=0.755\*\*) arasında % 1 düzeyinde önemli pozitif ilişki bulunurken, toprakların Mn (r= -0.952\*\*) ve Fe içerikleri (r= -0.792\*\*), yaprakların Ca (r= -0.791\*\*) ve P (r= -0.647\*\*) içerikleri ve meyvelerin N (r= -0.705\*\*) içerikleri ile % 1 düzeyinde önemli negatif ilişkiler belirlenmiştir. Mg (r= -0.637\*), Cu (r= -0.595\*) ve Zn (r= -0.528\*) içerikleri ile negatif ilişkiler % 5 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 5).

Toprakların elektriksel iletkenlik değerleri ile toprakların CaCO<sub>3</sub> (r=-0.912\*\*), organik madde (r=-0.677\*\*) ve N (r=-0.898\*\*) içerikleri ile % 1 düzeyinde önemli negatif ilişki belirlenirken, Na (r=0.837\*\*), Ca (r=0.842\*\*) ve Fe (r=0.840\*\*) ile % 1 düzeyinde önemli pozitif ilişkiler elde edilmiştir.

Toprakların kireç içerikleri ile toprakların N (r=0.721\*\*) ve Mg (r=0.763\*\*) içerikleri ile % 1 düzeyinde önemli pozitif ilişkiler görülürken, toprakların Na (r=-0.903\*\*), Ca (r=-0.907\*\*), Fe (r=-0.873\*\*) ve Mn (r=-

0.715\*\*) içerikleri ile % 1 düzeyinde önemli negatif ilişkiler belirlenmiştir. Toprakların kireç içerikleri ile yaprakların K ( $r=-0.757^{**}$ ), P ( $r=-0.754^{**}$ ), Fe ( $r=-0.848^{**}$ ), Cu ( $r=-0.779^{**}$ ) ve meyvelerin P ( $r=-0.745^{**}$ ) ve Cu ( $r=-0.838^{**}$ ) içerikleri ile % 1 düzeyinde, meyvelerin K ( $r=-0.624^{*}$ ) içerikleri ile ise % 5 düzeyinde önemli negatif ilişkiler belirlenmiştir.

Toprakların organik madde içerikleri ile toprakların N ( $r=0.917^{**}$ ), P ( $r=0.834^{**}$ ), Cu ( $r=0.929^{**}$ ) ve Zn ( $r=0.805^{**}$ ) içerikleri arasında % 1, K ( $r=0.543^{*}$ ) içerikleri arasında ise % 5 düzeyinde önemli pozitif ilişki gözlenmiştir.

Toprakların kalsiyum içerikleri ile toprakların Mg ( $r=-0.926^{**}$ ) içerikleri arasında % 1 düzeyinde önemli negatif, toprakların Fe ( $r=0.651^{**}$ ) içerikleri ile ise % 1 düzeyinde önemli pozitif ilişki belirlenmiştir. Toprakların Ca içerikleri ile yaprakların K ( $r=0.797^{**}$ ), Fe ( $r=0.878^{**}$ ) ve Cu ( $r=0.799^{**}$ ) içerikleri ile % 1 düzeyinde önemli pozitif ilişki, yaprakların P ( $r=0.554^{*}$ ) ve meyvelerin K ( $r=0.608^{*}$ ), P ( $r=0.553^{*}$ ) ve Cu ( $r=0.597^{*}$ ) içerikleri ile % 5 düzeyinde önemli pozitif ilişki, yaprak Mn ( $r=0.950^{**}$ ) ve meyve Mn ile ( $r=-0.589^{*}$ ) % 1 ve % 5 düzeyinde önemli negatif ilişkiler belirlenmiştir.

Yaprakların K içerikleri ile meyvelerin K ( $r=0.667^{**}$ ) içerikleri arasında % 1 düzeyinde, yaprak P içerikleri ile meyve P ( $r=0.608^{*}$ ) içerikleri arasında ise % 5 düzeyinde önemli pozitif ilişkiler belirlenmiştir. Yaprakların Cu içerikleri ile yaprak Mn ( $r=-0.826^{**}$ ) ve meyve Mn ( $r=-0.803^{**}$ ) içerikleri arasında % 1 düzeyinde önemli negatif ilişkiler elde edilmiştir (Çizelge 6).

**Çizelge 5.** Toprak, yaprak ve meyve analiz sonuçları arasındaki korelasyonlar

	pH	EC	CaCO <sub>3</sub>	OM	N	Na	K	Ca	Mg	P	Cu	Zn	Mn	Fe
EC		1.000												
CaCO <sub>3</sub>	0.755**	-0.912**	1.000											
OM		-0.677**		1.000										
N		-0.898**	0.721**	0.917**	1.000									
Na		0.837**	-0.903**		-0.571*	1.000								
K				0.543*			1.000							
Ca		0.842**	-0.907**		-0.528*	0.941**		1.000						
Mg		-0.585*	0.763**			-0.851**		-0.926**	1.000					
P		-0.606*		0.834**	0.764**		0.707**			1.000				
Cu		-0.559*		0.929**	0.802**		0.671**			0.964**	1.000			
Zn		-0.603*		0.805**	0.719**		0.701**			0.960**	0.928**	1.000		
Mn	-0.952**	0.545*	-0.715**		-0.550*								1.000	
Fe	-0.792**	0.840**	-0.873**	-0.594*	-0.819**	0.701**		0.651**		-0.537*			0.898**	
Yap N	0.626*		0.518*										-0.739**	-0.594*
Yap K		0.597*	-0.757**			0.755**		0.797**	-0.827**					0.562*
Yap Ca	-0.791**												0.794**	0.728**
Yap Mg		-0.515*	0.617*			-0.554*		-0.629*	0.619*					
Yap P	-0.647**	0.699**	-0.754**		-0.666**	0.588*		0.554*					0.752**	0.808**
Yap Fe		0.826**	-0.848**		-0.602*	0.861**		0.878**	-0.757**				0.529*	0.749**
Yap Cu		0.943**	-0.779**	-0.676**	-0.840**	0.775**		0.799**	-0.540*	-0.706**	-0.632*	-0.744**		0.704**
Yap Zn				-0.613*	-0.613*								0.737**	0.634*
Yap Mn		-0.894**	0.916**		0.645**	-0.897**		-0.950**	0.822**					-0.638*
Mey N	-0.705**	0.518*		-0.746**	-0.765**						-0.528*		0.641**	0.663**
Mey K			-0.624*			0.567*		0.608*	-0.733**	0.535*	0.561*	0.520*		
Mey Ca							0.550*		-0.611*	0.637*	0.664**	0.633*		
Mey Mg	-0.637*									0.577*	0.549*	0.776**	0.585*	
Mey P		0.594*	-0.745**		-0.516*	0.533*		0.553*					0.570*	0.569*
Mey Fe											0.579*	0.557*		
Mey Cu	-0.595*	0.791**	-0.838**	0.516*	-0.782**	0.630*		0.597*					0.703**	0.788**
Mey Zn	-0.528*			-0.569*									0.576*	0.538*
Mey Mn		-0.674**			0.605*	-0.549*	0.552*	-0.589*		0.846**	0.697**	0.859**		

\*( $p<0.05$ ); \*\*( $p<0.01$ )

**Çizelge 6.** Yaprak ve meyve analiz sonuçları arasındaki korelasyonlar

	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	-0.599*	1.000															
Yap Ca			1.000														
Yap Mg		-0.578*		1.000													
Yap P		0.707**			1.000												
Yap Fe	-0.528*	0.839**			0.789**	1.000											
Yap Cu		0.587*			0.620*	0.834**	1.000										
Yap Zn					0.592*			1.000									
Yap Mn				0.873**	-0.573*				1.000								
Mey N					0.616*			0.928**		1.000							
Mey K		0.667**							-0.627*		1.000						
Mey Ca											0.893**	1.000					
Mey Mg	-0.601*												1.000				
Mey P					-0.608*			0.521*		-0.621*	0.775**	0.639*		1.000			
Mey Fe	-0.522*										0.517*	0.583*	0.537*		1.000		
Mey Cu		0.527*			-0.783**	0.567*	0.623*	0.680**			0.569*			0.877**		1.000	
Mey Zn			0.655**														1.000
Mey Mn													0.616*				

\*( $p < 0.05$ ); \*\*( $p < 0.01$ )

## Tartışma

### Toprak analiz sonuçlarının değerlendirilmesi

Genel olarak havalanması iyi ve yeterli drenaja sahip, derin, iyi ısınabilen ve organik madde yönünden zengin, yaz ayları süresince sulanabilen, verimli topraklar kiraz yetiştiriciliği için çok uygun; ağır bünyeli, yetersiz drenaja sahip, çok nemli ve soğuk toprakların ise kiraz yetiştiriciliği için uygun olmadığı bildirilmiştir (Öz, 1988; Eryüce, 2010). Araştırma konusu bahçe topraklarının bünye özelliklerinin bir bahçe haricinde tarım arazilerinde bitki yetiştiriciliğine en uygun bünye sınıfı olan orta bünyeli topraklar sınıfında yer aldığı ve kiraz yetiştiriciliği için de uygun olduğu görülmüştür. Kiraz 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 (Uysal ve Katkat, 2005; 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 arazide yeterli drenajın sağlanabilmesi için arazi ıslahı ve uygun anaç seçimine dikkat etmek gerekmektedir. Yabani kiraz ağacının toprağı çok iyi tutan saçak kök meydana getirdiği, hafif alkali, organik maddece zengin ancak kirece hassas olduğu belirtilmiştir. İdris anacının ise drenajı kötü ve su tutan topraklara dayanıksız olmasına karşın kireci yüksek topraklara ve kurak koşullara daha dayanıklı olması sebebiyle yabani kiraz anacına tercih edilmesi gerektiği belirtilmiştir (Öz, 1988). Topraklarda herhangi bir tuzluluk sorununun

bulunmaması, çok aşırı dozlarda topraktan gübreleme yapılmadığını ve kiraz yetiştiriciliğinde gübreleme yönünden herhangi bir sınırlama olmadığını ortaya koyması bakımından önemlidir.

Kiraz için en uygun toprak pH'sının 6.0-6.5 arasında olduğu, pH'nın 7.5'in üzerine çıkması durumunda Fe, Zn, B ve Mn noksanlıklarının görülebileceği bildirilmiş (Uysal ve Katkat, 2005; Eryüce, 2010), araştırma bahçesi topraklarının pH'larının da 7.59 - 8.29 arasında bulunması, organik maddelerinin genel olarak düşük, kireç içeriklerinin de kireçli ve çok fazla kireçli sınıfta yer alması; bahçelerde özellikle mikro bitki besin elementlerinin çözünürlüğünü ve bitki tarafından alınmasını olumsuz şekilde etkileyerek yaprak ve meyvedeki konsantrasyonlarının azalmasına neden olmuştur. Toprak pH'sı ve toprak kireç içeriği ile toprak, yaprak ve meyvedeki mikro elementler arasında % 1 ve % 5 düzeyindeki önemli negatif ilişkiler de; yüksek kireç ve pH'nın özellikle mikro elementlerin alım ve taşınımında meydana gelen antagonistik etkiyi destekler nitelikte bulunmuştur. Bursa yöresi kiraz yetiştiriciliği yapılan topraklarla yapılmış daha önceki çalışmada toprakların pH'larının kiraz için önerilenden daha yüksek olduğu ve çoğu bahçede yaprakların Cu haricinde optimumun altında Fe, Mn ve Zn içerdiği bildirilmiş, sunulan veriler çalışmamızı destekler nitelikte bulunmuştur (Uysal ve Katkat, 2007). Genç (1998) yüksek toprak pH'sının düşürülmesine yönelik olarak demir sülfat ve kükürt uygulaması yanı sıra fizyolojik asit karakterli gübre kullanımı ve uygun anaç seçimi gibi önlemler alınmasının gerekliliğini bildirmiştir.

Uysal ve Katkat (2005 ve 2007) tarafından yapılan çalışmalarda Bursa yöresi kiraz bahçelerine ait toprak örneklerinde 6-128 mg kg<sup>-1</sup> P, 66-815 mg kg<sup>-1</sup> K, 2380-12046 mg kg<sup>-1</sup>Ca, 85-1035 mg kg<sup>-1</sup> Mg, 2.27-40.47 mg kg<sup>-1</sup> Fe, 0.49-7.18 mg kg<sup>-1</sup> arasında Zn bulunduğu bildirilmiştir. Topraklarda Ca, Mg, Mn ve Cu yönünden noksanlık bulunmazken, diğer elementlerin noksan ve fazla olduğu alanların olduğu belirtilmiştir. Bu sonuçlarla karşılaştırıldığında çalışmamızda yer alan Keles yöresi topraklarının da Ca, Mg ve Cu içeriklerinin benzer seviyelerde olduğu, N, P ve K başta olmak üzere diğer element içeriklerinin ise daha düşük ve yetersiz oldukları gözlemlenmiştir. Bu durum yörede toprak analizlerine dayalı olmayan bilinçsiz gübreleme yanı sıra topraktan gübrelemenin yeteri kadar yapılmadığını düşündürmektedir. Uysal ve Katkat (2007) tarafından yapılan çalışmadan birinci yıl elde edilen analiz sonuçlarına göre yapılan gübre tavsiyeleri neticesinde ikinci yıl özellikle azotla ilgili noksanlık sorununun azaldığı bildirilmiştir.

### **Yaprak ve meyve analiz sonuçlarının değerlendirilmesi**

Bursa ili Keles ilçesinde kiraz yetiştiriciliği yapılan bahçelerden alınan yaprak ve meyve örneklerinin içerdikleri bitki besin elementleri; bu elementlerin topraktaki alınabilir konsantrasyonları, birbirleri ile olan antagonistik ve sinergistik etkileri yanı sıra toprağın pH, kireç, organik madde ve bünye özellikleri ile de yakından ilişkili olup, ortamda fazla bulunan kireç, yüksek pH, düşük organik madde bitki besin elementlerinin çözünürlüğünün, alım, taşınım ve konsantrasyonlarının olumsuz şekilde etkilenmesine neden olmaktadır (Kacar ve Katkat, 2011).

Kiraz yapraklarında normal beslenme sınırının % 2.2 ile % 2.6 arasında olması gerektiği, % 1.7'nin altında olması durumunda ise şiddetli azot noksanlığı görülebileceği bildirilmiştir (Reuter ve Robinson, 1986). Deneme bahçelerinin azot içerikleri bildirilen sınırlar arasında yer almakta olup, bahçe topraklarının çoğunlukla geçirgen

bir yapıya sahip olmaları nedeniyle özellikle azotlu gübrelemenin tek seferde yüksek konsantrasyonlarda verilmesi yerine porsiyonlara bölünerek vejetasyon sürecine dağıtılması yağışlarla yıkanma kaybının önlenmesi açısından yararlı olacaktır. Toprakta fazla miktarda kireç bulunması nedeniyle de azotlu gübre kaybının yaşanmaması için azotun uygulama sonrası mutlaka toprakla karıştırılması ve sulanması yararlı olacaktır. Damla sulama sistemi ile gübreleme yapılan bahçelerde suda çözünen gübrelerin kullanılması önerilmektedir. Toprakta kimi makro ve mikro besin elementlerinin düşük olmasına rağmen yaprak analiz sonuçlarında besin elementlerinin yeterli çıkması toprakta aşırı kireç nedeni ile besin elementlerinin kökler aracılığı ile alınmaması nedeniyle bu bahçelerde topraktan gübrelemeye göre bitkilerin yapraktan gübrenmesinin tercih edildiği sonucunu ortaya koymasından önemli bulunmuştur. Stebbins ve Gardner (2000) yaprak örneklerinde Zn miktarının 14 mg kg<sup>-1</sup>dan daha düşük olması durumunda topraktan uygulamalarının Zn eksikliğini gideremeyeceğini bildirmiştir. Yapraktaki yeter seviyedeki element içeriklerine rağmen, meyve örneklerinde değerlerin düşük bulunması; toprakta elementlerin yetersiz olması ve yapraktan uygulanan besin elementi konsantrasyonlarının, elementlerin meyveye taşınmasına yetecek miktara ulaşamadığı sonucunu ortaya çıkarmıştır. Toprakta bulunan yüksek kireç ve pH yanı sıra düşük organik madde de özellikle mikro elementlerin yararlılıklarının daha da azalmasına yol açmıştır. Uysal ve Katkat (2005) yaptıkları çalışmada toprakların yeteri kadar mikro element içermelerine rağmen yüksek pH ve kireç içerikleri nedeniyle elementlerin güç çözünen oksit ve hidroksitlerinin fazla bulunmasının; kiraz yapraklarında özellikle Fe, Mn ve Zn'nun yetersiz kalmasına neden olduğunu vurgulamışlardır. Cu elementinin toprakta ve bitkide yeter düzeylerde bulunması bitki koruma amaçlı olarak bakır içeren ilaçlar ve göz taşı gibi uygulamalardan kaynaklanmaktadır.

Bahçelerden alınan yaprak örneklerinde Ca değerlerinin yeter seviyede olduğu, toprakların da benzer şekilde yeter ve fazla oranlarda Ca içerdikleri görülmüştür. Xiloyannis et al. (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 meyve Ca içerikleri sınır değerinin altında kalmıştır. Hartmann (1979), Fe, Mn ve Ca içerikleri düşük olan yapraklarda P içeriklerinin yüksek olduğunu bildirmiştir. Yaprak Cu içeriği ile yaprak ve meyvedeki Mn arasında, yaprak Fe içeriği ile yaprak ve meyvedeki Mn arasında olduğu gibi toprak, yaprak ve meyvedeki besin elementleri arasında görülen negatif ilişkilerden elementlerin yapraklara ve meyveye taşınımının olumsuz olarak etkilendiği görülmüştür. Elementlerin topraktaki konsantrasyonlarının yeter seviyenin altında bulunmaları yanı sıra yapraktaki ve meyvedeki değerlerinin de sınırın altında kalması, toprak pH'sının ve kalsiyumun yüksekliği nedeniyle mikro elementlerin alınmasının ve taşınmasının engellemesini ortaya koymasından 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 Keles ilçesi kiraz yetiştiriciliği yapılan toprakların pH ve kireç içerikleri haricinde genel olarak kiraz yetiştiriciliği için uygun olduğu söylenebilir. Yüksek pH'ya bağlı mikro element noksanlıkların görülmemesi için pH'nın düşürülmesine yönelik kükürt uygulamalarının yapılması, yeni tesis edilecek bahçelerde mutlaka kirece dayanıklı anaç seçimine özen gösterilmesi gerekmektedir. Toprakların organik madde miktarlarının düşük olması sebebiyle usulüne uygun olarak olgunlaştırılmış organik gübre uygulamalarının her sene düzenli olarak yapılması ve gübrelerin toprakla karıştırılması toprakların fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerinin iyileştirilmesinin yanı sıra kireç ve yüksek pH'dan kaynaklı bitki besleme sorunlarının giderilebilmesi açısından da yarar sağlayacaktır. Kimyasal gübre uygulamalarının; mutlak surette toprak ve yaprak analiz sonuçlarına göre alanında uzman bir danışman gözetiminde programlanması, gübre çeşit ve dozunun, uygulama yöntem ve zamanının doğru yapılması; gereksiz gübre kullanımının önlenmesi ve yöredeki kiraz üretiminde kalitenin ve ürün artışının sağlanması için gerekli olduğu sonucuna varılmıştır.

## Kaynakça

- Acıköse, S. ve Gürbüz, İ.B., 2018. Bursa Kiraz İhracat Araştırması. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 5(2), pp.191-202.
- Başaran, M, Okant, M 2005. Bazı Toprak Özelliklerinin Eldivan Yöresinde Yetiştirilen Kirazların Beslenme Durumu Üzerine Etkisi. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 11(2) 115-119.
- Bouyoucos, G. 1962. Hidrometermethodimprovedformakingparticle 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.
- Canözer, Ö., Fırıncı, H., Çakır, M., Özlü, N., Püskülcü, G., Kılınç, N., Dikmelik Ü. ve Aksalman A. 1984. Ege Bölgesi Önemli Kiraz Çeşitlerinin Bitki Besin Element Durumları ve Toprak Bitki İlişkileri. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı, Zeytincilik Araştırma Enstitüsü, Bornova, İzmir 74s.
- Çakıcı, H, Çiçekli, M., Arslan, H. 2012. Bağyurdu-İzmir Yöresi Kiraz Plantasyonlarının Beslenme Durumu. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*.;49(1):7-15.

- Çimrin, K.M., 2018. Gaziantep ili kiraz (*prunusavium l.*) Bahçelerinin beslenme durumları. *Adyütayam* 6(2):8-17.
- Çelik, H. ve Katkat, A.V.. 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, H. ve Katkat, A.V. 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 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.
- Eryüce, N. 2010. Kiraz yetiştiriciliğinde gübreleme. Önemli kültür bitkilerinin gübrenmesi. Ed: Dilek Anaç, Uluslararası Potasyum Enstitüsü, Ege Üniversitesi, İzmir, Türkiye, 45-53s.
- FAO. 1990. Micronutrient, Assessment at the Country Level: An International Study. FAO Soil Bulletin by Sillanpaa. Rome.
- Follet, R.H. 1969. Zn. Fe. Mn and Cu in Colorado Soils. PhD. Dissertation. Colo. StateUniv.
- Genç, Ç. 1998. Bitki Besleme Meyve Sebze Bağ Kivi Süs Bitkilerinin Gübrenmesi. Tarımsal Araştırmaları Destekleme ve Geliştirme Vakfı. Yayın No:34, Yalova, 12- 13s.
- Güneri, M., Mısırlı, A. ve Yokaş, İ..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.
- Jones, J.R., Wolf, B. and Mills H.A., 1991. Plant Analysis Handbook. Micro Macro Publishing Inc.
- Hartmann, W. 1979. Induced Chlorosis in Sour Cherries, Soiland Fertilizers. Germany,
- Hansen, T.H., Bang de T.C., Laursen, K.H., Pedas, P., Husted, S. ve Schjørring, J.K.. 2013. Multielement Plant Tissue Analysis Using ICP Spectrometry: Plant Mineral Nutrients Methods and Protocols. Maathuis F. J. M. (ed.). Humana Press, pp121-141.
- Horneck, D.A. ve Hanson, D.. 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.
- Kalyoncu, I.H., Ersoy, N. ve Yılmaz, M., 2009. Contents of sweetcherry (*Prunus avium L.*) type grown in Konya. *African Journal of Biotechnology*, 8(12): 2744-2749.
- Kacar, B. ve Katkat, A.V. 2011. Bitki Besleme. Nobel Yayınları (5. Baskı), pp 1-678.
- Köseoğlu, A. T. ve Acar, M. 1994. Uluborlu ve Senirkent (Isparta) Yörelerinde Yetiştirilen Kirazların Beslenme Durumlarının Belirlenmesi, I. Makro Besin Elementleri. *Türk Tarım ve Ormanlık Dergisi*, 18(5): 417-422.



- Lindsay, W.L., Norvell, W.A. 1969. Development of a DTPA Micronutrient Soil Test. *SoilSci. Am. Proc.*, 35:600-602.
- Mikiciuk, G., Mikiciuk, M., Mozdzer, E., Statkiewicz, M. ve Chylewska, U., 2015. The effects of foliar nutrition with InCa fertilizer on the chemical composition of leaves and fruits of sweet cherry. *Journal of Ecological Engineering*, 16(2): 116-119.
- 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. ve 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.
- Öz, F. 1988. Kiraz ve vişne. *Tarımsal Araştırmaları Destekleme ve Geliştirme Vakfı*, Yayın, 16, p.30.
- Reuter, D.J., and Robinson, J. B., 1986. *Plant Analysis: An Interpretation Manual*. Inkata Press, Sydney. pp.127-128.
- 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.
- Sütyemez, M. ve Eti, S. 1999. Pozantı ekolojik koşullarında yetiştirilen bazı kiraz çeşitlerinin döllenme biyolojileri üzerine araştırmalar. *Tr. J. of Agriculture and Forestry* 23: 265-272.
- Turan, M.A., Katkat, A.V., Özsoy, G. ve Taban, S., 2010. Bursa ili alüvyial tarım topraklarının verimlilik durumları ve potansiyel beslenme sorunlarının belirlenmesi. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 24(1): 115-130.
- TÜİK. 2018. Türkiye istatistik kurumu. <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr> Erişim: Mayıs, 2019.
- Uyanöz, R., Karaca, Ü. ve Zengin, M., 2012. Konya İli Taşkent ve Hadim İlçeleri Kiraz Bahçelerinin Beslenme Durumları. *Selçuk Tarım Bilimleri Dergisi*, 26(2), pp.40-45.
- Uysal E. ve Katkat, A.V. 2005. Bursa ve Çevresinde Yetiştirilen Kiraz Ağaçlarının Demir, Çinko, Mangan ve Bakır İle Beslenme Durumları. *Uludağ Üniv.Zir.Fak.Derg.*, 19 (2): 47-59.
- Uysal E. ve Katkat, A.V. 2007. Bursa yöresinde yetiştirilen kiraz ağaçlarının azot, fosfor, potasyum, kalsiyum ve magnezyum ile beslenme durumları. *Anadolu Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 17 (1); 71 – 84.
- Watanabe, F.S. ve Olsen, S.R. 1965. Test of an ascorbic acid method for determining phosphorus in water and NaHCO<sub>3</sub> extracts from soil. *Soil Science Society of America Journal*. 29(6): 677-678.
- Xiloyannis, C., Celano, G., Montanaro, G., Dichio, B., Sebastiani, L. ve Minnocci, A.. 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.
- Yağmur, B. ve Okur, B. 2011. İzmir Kemalpaşa ilçesi kiraz bahçelerinin verimlilik durumları ve ağır metal içerikleri. *Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Derim Dergisi*, 28 (2):1-13.