

Bor ve Çinko İçerikli Yaprak Gübresi Uygulamalarının '0900 Ziraat' Kiraz (*Prunus avium* L.) Çeşidinin Yaprak Besin Elementi İçeriği Üzerine Etkisi

The Effect of Boron and Zinc Containing Foliar Fertilizer Applications on Leaf Mineral Content of '0900 Ziraat' Cherry (*Prunus avium* L.) Cultivar


Ali İKİNCİ^{1*}, Şükran ALDANMAZ²

Öz

Bu araştırma, *Prunus mahaleb* L. anacı üzerine aşılı '0900 Ziraat' kiraz çeşidinde, bor ve çinko içerikli yaprak gübrelere, yapraktaki bitki besin elementleri içerikleri üzerine etkilerini belirlemek amacıyla 2018 yılında Yeşilli (Mardin) ilçesindeki iki ayrı kiraz bahçesinde yürütülmüştür. Araştırmaların yürütüldüğü her iki kapama kiraz bahçesi toprağının hafif alkali karakterde, organik madde düzeyinin oldukça düşük ve kireç içeriğinin yüksek olduğu, buna karşılık fosfor, çinko ve bor elementleri yönünden ise eksik düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Çalışmada; kontrol (gübresiz), 100 L suya 150 cc Maxifruit (1. uygulama), 150 cc Fertileader[®] Oris (2. uygulama) ve 100 cc Fertileader[®] Oris + 50 cc Fertileader[®] Alpha (3. uygulama) olacak şekilde yaprak gübrelere ve konsantrasyonları yaprağa püskürtme şeklinde uygulanmıştır. Yapraktan gübreleme uygulamaları tam çiçeklenmeden 15-30 gün ve tam çiçeklenmeden 30-45 gün sonra olacak şekilde iki farklı zamanda yapılmıştır. Araştırmada '0900 Ziraat' kiraz çeşidi yapraklarında N, P, K, Ca, Mg, Fe, Cu, Zn, Mn, B bitki besin element içerikleri tespit edilmiş ve uygulanan yaprak gübrelere, '0900 Ziraat' kiraz çeşidine ait yaprak örneklerinde incelenen makro ve mikro elementlerin içeriği üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Yaprak örneklerinde en yüksek N içeriği (%2.18), en yüksek P içeriği (%0.34) ve en yüksek K içeriği (%2.31) sırasıyla; 1. uygulamadan, kontrol uygulamasından ve 2. uygulamadan edilmiştir. En yüksek Ca (%1.90), en yüksek Mg (%0.53), en yüksek Fe (129.84 ppm), en yüksek Cu (14.93 ppm), en yüksek Zn (24.52 ppm), en yüksek Mn (42.03 ppm) ve en yüksek B içerikleri (40.61 ppm) ise 3. uygulamadan elde edilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre yaprak ve toprak analizi sonuçlarına göre uygun gübreleme programını kullanarak nakliyyeye dayanıklı ve ihracata uygun büyüklükte meyve elde etmelerinin, yöre halkı için gelir getirici kiraz bahçelerine olan talebi artıracığı söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: Kiraz, 0900 Ziraat, Yaprak gübresi, Yaprak besin elementi içeriği, Makro ve mikro besin elementleri

^{2*}Sorumlu Yazar/Corresponding Author: Ali İKİNCİ, Adres, Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Şanlıurfa, Türkiye. E-mail: aliikinci@harran.edu.tr  ORCID: 0000-0001-8149-7095

²Şükran ALDANMAZ, Artuklu Tarım ve Orman İlçe Müdürlüğü, Mardin, Türkiye. E-mail: sukranaldanmaz@gmail.com  ORCID: 0000-0002-5586-6149
Atıf/Citation: İkinci, A., Aldanmaz, Ş. Bor ve Çinko İçerikli Yaprak Gübresi Uygulamalarının '0900 Ziraat' Kiraz (*Prunus avium* L.) Çeşidinin Yaprak Besin Elementi İçeriği Üzerine Etkisi. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 19 (2), 283-295.

©Bu çalışma Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi tarafından Creative Commons Lisansı (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>) kapsamında yayımlanmıştır. Tekirdağ 2022

Abstract

This study was carried out in two different cherry orchards in Yeşilli (Mardin) district in 2018 in order to determine the effects of foliar fertilizers containing boron and zinc on the leaf nutrient content of '0900 Ziraat' cherry cultivar grafted on *Prunus mahaleb* L. rootstock. It was found that both cherry orchard soils in which research was conducted had a slightly alkaline character, the level of organic matter was quite low and the content of lime was high, while phosphorus, zinc and boron elements were deficient. In the study following mixtures and concentrations in 100 liter of water: control (no added nutrients), Maxifruit at 150 cc (1st application), Fertileader[®] Oris at 150 cc (2nd application) and Fertileader[®] Oris at 100 cc + Fertileader[®] Alpha at 50 cc (3rd application) were applied by foliar spraying. Two foliar applications were performed at two different timings between 15-30 days and 30-45 days after full flowering. In the study N, P, K, Ca, Mg, Fe, Cu, Zn, Mn and B content of leaves of '0900 Ziraat' cherry were analyzed and the effect of foliar fertilizers on macro and micro element content of '0900 Ziraat' cherry leaves were found to be significant. The highest N (2.18%), the highest P (0.34%) and the highest K content (2.31%) were obtained from the 1st application, control application and the 2nd application, respectively. While the highest Ca (1.90%), Mg (0.53%), Fe (129.84 ppm), Cu (14.93 ppm), Zn (24.52 ppm), Mn (42.03 ppm) and B (40.61 ppm) contents were obtained from the foliar fertilizers used in the 3rd application. According to the results it can be said that providing fruits resistance to transportation and meeting export-market standards in terms of fruit size by applying the appropriate fertilization program based on the results of leaf and soil analysis will give rise to the demand for income-generating cherry orchard for the local farmers.

Keywords: Sweet cherry, 0900 Ziraat, Leaf fertilizer, Leaf nutrient content, Macro and micro nutrients

1. Giriş

Bitkinin beslenmesini ve bitkinin beslenme durumunu etkileyen birçok faktör vardır. Bu faktörler toprak, çevre ve bitki faktörleri olarak üç ana grupta toplanabilir. Toprak tekstürü, toprak derinliği, pH, tuzluluk, katyon değişim kapasitesi, CaCO₃, organik madde ve mevcut besin konsantrasyonları toprak faktörlerinden bazılarıdır. Ayrıca, yağış, nem, sıcaklık, ışıklenme süresi vb. toprak verimliliği ve bitki beslenmesinde rol oynar (Nazlı ve Erdal, 2019). Bu faktörlerin yanında, bir bitkinin besin alım yeteneği üzerinde bitki türü ve çeşidi, bitkinin yaşı, gelişim aşaması, kök yapısı ve diğer genotipik özellikler önemli rol oynamaktadır.

Daha iyi bitki gelişimi, daha yüksek verimli ve kaliteli ürün elde etmek için yürütülen farklı çalışmalarda çeşit, anaç ve bitki beslenmesi arasında yakın ilişkiler olduğu saptanmıştır. Yakın dönemlerde kiraz (Usenik ve Stampar, 2002; Usenik ve ark, 2005; Uysal ve Katkat, 2005; Kulu, 2006; Peker ve Erdal, 2006; Wojcik ve Wojcik, 2006; Jiménez ve ark., 2007; Uysal ve Katkat, 2007; Ökçe, 2009; Hrotkó ve ark, 2014; Milošević, ve ark, 2014; Gökoğlan, 2017; Gerçekcioğlu ve ark, 2019), armut (İkinci ve ark, 2014; Nazlı ve Erdal, 2019) ve elma (Erdal ve ark., 2008) türlerine ait farklı çeşitler üzerinde gerçekleştirilmiş olan değişik çalışmalarda meyve verimi, meyve kalitesi, meyve tutumu, meyvenin bazı pomolojik ve kimyasal özellikleri ile özellikle yaprak besin elementi kapsamı üzerine anaçların etkileri konularında araştırmalar yürütülmüştür.

Meyve yetiştiriciliğinde kullanılan anaçlar topraktan belirli besin elementlerini absorbe etme konusunda farklı yeteneklere sahiptirler. Yapılan birçok çalışmadan elde edilen sonuçlar, anaç genotipinin yaprak mineral besin bileşimini etkileyebileceği hipotezini desteklemektedir (Usenik ve ark., 2005). Yapraklardaki besin elementi içeriği, anaçların yanı sıra toprak pH'ına da bağlıdır. Toprak pH değeri 6.5 ve üzerinde iken makro elementler (N, P, Ca, S, Mg) topraktan daha iyi absorbe edilebilirken, yüksek toprak pH'sında Fe, Mn, B, Cu ve Zn'nin emilimi zorlaşmaktadır.

Bitkilerde B eksikliği daha çok organik madde kapsamının düşük ve kaba tekstüre sahip topraklarda görülmektedir. Yeterli B düzeyine sahip olan bir toprakta aktif kireç oranının yükselmesi, kuru veya çok ağır toprak koşulları ve düşük toprak oksijen düzeyi bitki tarafından B alımını engeller (Wojcik ve Wojcik, 2006). Bor bitkilerde anter gelişimini, polen çimlenmesini ve polen tüpü büyümesini etkileyen üreme süreçlerinde anahtar bir rol oynamaktadır. Bu nedenle, B noksanlığı durumunda döllenmenin yetersiz olması, düşük meyve tutumuna neden olmaktadır (Wojcik ve Wojcik, 2006).

Topraklarda Zn noksanlığı genelde yüksek pH, kireç ve metal oksitlerle, düşük organik maddeden ileri gelmektedir. Yüksek toprak pH'sı Zn'nun bitkilerce alınabilirliğini azalmaktadır. Genellikle alkalın karakterde ve kireçli topraklarda Zn eksikliği, nötral ve hafif asidik topraklara göre daha fazladır (Özkutlu ve ark., 2018). Toprakta bulunan çinko zamanla çözünmez bileşiklere dönüşmektedir. Çinkonun çözünmez durumda bağlanması yüksek pH'da artmaktadır. Buna karşılık, toprak asitleştikçe çinko bileşiklerinin çözünürlüğü de artmaktadır (Bolat ve Kara, 2017).

Çinko, bitkilerde birçok fizyolojik, vejetatif ve generatif gelişim süreçlerini etkileyen temel bir besin elementidir (Marschner, 2012). Çinko elementi enzim aktivitesinde oynadığı rol nedeniyle protein, karbohidrat ve oksin metabolizmalarında çok önemli bir elementtir (Çakıcı ve Arslan, 2012). Çinko noksanlığında enzim aktivitesinin azalmasına bağlı olarak karbohidrat, protein ve büyüme hormonları (oksin) da zarar görür. Eksikliğinde meyve sayısında düşüş göze çarpar. Çoğu kere meyve iriliğinde de küçülmeler gözlenir. Bitkilerin klorofil içerikleri çinko noksanlığında olağan üstü azalır. Yaprak damarları arasında kloroz ortaya çıkar. Bitkilerde yaprak oluşumu olumsuz yönde etkilenir ve yapraklar seyrekleşir. Sürgünler ölür ve yapraklar erken dökülür. Tomurcuk sayısı azalır ve tomurcukların açılma oranı düşer (Bolat ve Kara, 2017).

Bu çalışmada; kireç içeriği yüksek, organik madde oranı düşük ve bitki besin elementleri bakımından fakir toprak koşullarına sahip Mardin ili Yeşilli ilçesindeki *Prunus mahaleb* L. anaç üzerine aşılı 0900 Ziraat kiraz ağaçları üzerine uygulanan bor ve çinko içerikli yaprak gübrelere, yaprak besin elementi içeriği üzerine etkileri araştırılmıştır.

2. Materyal ve Metot

Bu çalışma, 2018 yılında Mardin ili Yeşilli ilçesinde 2 ayrı üreticiye ait ticari kiraz bahçelerinde gerçekleştirilmiştir. Bahçelerin rakımı ortalama 980 m olup, araştırmanın yürütüldüğü Yeşilli ilçesine ait iklim

verileri *Tablo 1*'de verilmiştir. Çalışmada bitki materyali olarak *Prunus mahaleb* L. anacı üzerine aşılı, tam verim çağında ve 7 x 6 m dikim mesafesinde dikilmiş "0900 Ziraat" kiraz ağaçları kullanılmıştır. Bahçelerde, 0900 Ziraat çeşidi için tozlayıcı çeşit olarak Stark Gold çeşidi kullanılmıştır. Bahçelerdeki ağaçlar damlama sulama ile sulanmaktadır. Deneme bahçelerinde gerekli kültürel işlemler, usulüne uygun şekilde yapılmıştır. Denemeler, tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü ve her tekerrürde 3 ağaç olacak şekilde planlanmıştır.

0900 Ziraat kiraz çeşidi kuvvetli ve yayvan gelişme gösterir. Geç çiçeklenir. Meyve eti sert, geniş elips şeklinde, gevrek, iri ve parlak koyu kırmızı renklidir. Meyveleri çatlamaya dayanıklıdır. Sapı ince uzundur. Çekirdeği iridir. Kendine uyumsuzluk gösterdiği için tesisi yapılan kiraz bahçesinde tozlayıcı çeşite ihtiyaç duyar. Tozlayıcı olarak Stark Gold, Lambert, Bigarreau Gaucher, Merton Late çeşitleri önerilmektedir (Sarısu ve ark., 2016).

İdris (*Prunus mahaleb* L.); ülkemizde mahlep ve enderes gibi isimlerle bilinen ve en fazla kullanılan anaçtır. Bazı tipleri yapraklı çelikle çoğaltılsa da genellikle tohumla çoğaltılır. Kiraz için orta kuvvette bir anaçtır. Kuş kirazına aşılı ağaçlara göre daha küçük yapılı ağaçlar oluştur ve bu anaç üzerindeki ağaçların ömürleri daha kısadır. Kiraz çeşitleri ile uyumsuzlukları tam ve kısmi uyuşanlar yanında, uyuşmayan tipleri de vardır. Kireç içeriği yüksek, kurak ve fakir topraklara dayanıklılığı yüksektir. Yarı kazık köklüdür ve saçak kök oluşumu azdır. İdris anaçları *Phytophthora* spp. ve *Agrobacterium* spp. kök çürüklüğüne çok duyarlı, *Armillaria mellea*, *Verticillium* spp ve kiraz gövde çöküntü hastalıklarına duyarlıdır. İdris, kök kanserine, kuş kirazı anaçlarından daha dayanıklıdır (Özçağırın ve ark., 2005).

Tablo 1. Araştırmanın yürütüldüğü Yeşilli ilçesine ait 2018 yılı iklim verileri

Table 1. Climatic data of Yeşilli district in the year 2018

İklim Elemanları	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz
Ortalama sıcaklık (°C)	13.6	16.9	24.4	26.8	30.6
Maksimum sıcaklık (°C)	23.9	29.1	33.3	42.1	43.3
Minimum sıcaklık (°C)	2.9	5.7	8.9	14.1	17.6
Toplam yağış (mm)	11.4	31.3	183.8	27.2	0.7
Ortalama nispi nem (%)	58.9	46.6	60.5	35.2	25.1

Denemenin yürütüldüğü yılda, Mart-Temmuz dönemi itibariyle aylık ortalama sıcaklık değerleri 13.6 °C ile 30.6 °C, aylık yağış miktarı 0.7 mm (Temmuz) ile 183.8 mm (Mayıs) ve aylık ortalama nispi nem miktarı ise %25.1 (Temmuz) ile %60.5 (Mayıs) arasında değişim göstermiştir (*Tablo 1*).

Çalışmanın yürütüldüğü kiraz bahçelerinin toprak yapısını belirlemek amacıyla, deneme öncesinde 0 -30 cm ve 30-60 cm derinliklerden toprak örnekleri alınarak (Jackson, 1967; Delice ve ark., 2012; Gerçekcioğlu ve ark., 2019) toprakta bazı fiziksel ve kimyasal analizler yapılmıştır. Alınan toprak örneklerinin makro ve mikro besin elementi analizleri Antepfıstığı Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü (Gaziantep) Toprak, Bitki ve Gübre Analiz laboratuvarında yaptırılmıştır.

Çalışma kapsamında Timac Agro firmasına ait değişik içerikli yaprak gübreleri kullanılmıştır. Kiraz ağaçlarının çiçeklenme ve meyve tutumunun teşviki, meyve iriliği ve sayısında artış, sağlam ve eşit büyüklükte meyve eldesi için Maxifruit (% 3 N, % 3.06 P, %5.81 K, % 0.05 Mn, % 0.10 Zn), B kaynağı olarak Fertileader® Alpha (%5 N, : % 5,68 P, % 2 B) ve Zn kaynağı olarak Fertileader® Oris (%3 N, % 6.55 P, % 4.8 Zn) isimli ticari yaprak gübreleri kullanılmıştır. Çalışmada, kiraz ağaçlarına uygulanan ticari yaprak gübrelerinin uygulama zamanı ve uygulama konsantrasyonları *Tablo 2*'de verilmiştir. Uygulamalar 2018 yılı bahar döneminde tam çiçeklenmeden 15-30 gün (25 Nisan 2018) ve tam çiçeklenmeden 30-45 gün (18 Mayıs 2018) sonra yapılmıştır. Kontrol grubu ağaçlara ise sadece yayıcı-yapıştırıcı ilave edilmiş su püskürtülmüştür.

Tablo 2. Yaprak gübrelerinin uygulama dönemi ve içeriği

Table 2. Application timing and content of foliar fertilizers

Uygulamalar	Tam çiçeklenmeden 15-30 gün sonra	Tam çiçeklenmeden 30-45 gün sonra
Kontrol	Sadece su	Sadece su
1. Uygulama	Maxifruit (150 cc/100 L su)	Maxifruit (150 cc/100 L su)
2. Uygulama	Fertileader® Oris (150 cc/100 L su) Fertileader® Oris (100 cc/100 L su) +	Fertileader® Oris (150 cc/100 L su) Fertileader® Oris (100 cc/100 L su) +
3. Uygulama	Fertileader® Alpha (50 cc/100 L su)	Fertileader® Alpha (50 cc/100 L su)

Uygulamalarının yapıldığı ağaçların dört farklı yönünden ve omuz hizasındaki sürgünlerin orta kısımlarından, Haziran ayının ilk haftasında her tekerrür için 50'şer yaprak örneği alınmıştır (Kacar ve Katkat, 2007). Alınan örnekler 65 °C'de 48 saat süreyle etüvde kurumaya bırakılmıştır. Kurutulan yaprak örnekleri polietilen poşetlere konularak, Antepfıstığı Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü (Gaziantep) Toprak, Bitki ve Gübre Analiz laboratuvarında yaprak bitki besin elementleri analizleri yaptırılmıştır.

Yaprak örneklerine ait sonuçlar, Jones ve ark. (1991) tarafından bildirilen sınır değerleri (Tablo 3) ile karşılaştırılarak yorumlanmıştır.

Tablo 3. Kiraz için bildirilen yaprak analiz sınır değerleri (Jones ve ark., 1991)
Table 3. Sufficiency levels of nutrients in leaf of sweet cherry trees (Jones et al., 1991)

Besin maddesi	Noksan	Yeterli	Fazla
N (%)	1.80-1.99	2.00-3.00	> 3.00
P (%)	0.08-0.15	0.16-1.50	> 1.50
K (%)	1.50-2.49	2.50-3.00	> 3.00
Ca (%)	1.00-1.99	2.00-3.00	> 3.00
Mg (%)	0.20-0.29	0.30-0.80	> 0.80
Fe (ppm)	60-99	100-250	> 250
Cu (ppm)	3.00-4.00	4.00-50.0	> 50
Zn (ppm)	15-19	20-50	> 50
Mn (ppm)	20-39	40-200	> 200
B (ppm)	18-19	20-100	> 100

2.1. İstatistiksel analizler

Elde edilen veriler "JMP® 8.0" (SAS Institute, Inc.) paket programı ile varyans analizine tabi tutulmuştur. Ortalamalar arasındaki farklılıklar LSD testi (P<0.05) ile belirlenmiştir.

3. Araştırma Sonuçları ve Tartışma

Araştırma bahçelerinden farklı derinliklerinden alınan toprak örneklerinin bazı fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları Tablo 4 ve Tablo 5'te verilmiştir.

Tablo 4. Deneme yapılan kiraz bahçelerine ait topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri
Table 4. Some physical and chemical properties of experimental soils of cherry orchards

Bahçe No:	Derinlik (cm)	pH	Tuz (%)	Kireç (%)	Tekstür Sınıfı	Organik Madde
I	0-30	8.05	0.02	13.33	Killi-tınlı	1.10
	30-60	8.05	0.02	16.70	Killi-tınlı	0.52
II	0-30	8.05	0.02	17.56	Killi-tınlı	1.50
	30-60	8.05	0.02	18.89	Killi-tınlı	1.11

Tablo 5. Deneme yapılan kiraz bahçelerine ait toprak örneklerinin bazı besin elementi içerikleri
Table 5. Some nutrient element content of experimental soils of cherry orchards

Bahçe No:	Derinlik (cm)	N (%)	P (ppm)	K (ppm)	Ca (ppm)	Mg (Ppm)	Fe (ppm)	Cu (ppm)	Zn (ppm)	Mn (ppm)	B (ppm)
I	0-30	0.055	5.45	256	5909	720.63	9.38	2.84	0.40	12.68	0.78
	30-60	0.029	2.35	203	5295	759.68	9.79	2.78	0.30	13.31	0.44
II	0-30	0.075	6.50	360	5594	743.59	10.88	3.81	0.53	13.20	0.21
	30-60	0.056	4.56	227	5526	840.11	12.28	3.40	0.46	24.21	0.14

Toprak örneklerine ait sonuçlar genel olarak değerlendirildiğinde; tuzluluk (Richards, 1954) sorununun olmadığı, kireç, kalsiyum, magnezyum ve demir (Lindsay ve Norvell, 1978; FAO, 1990; Alpaslan ve ark., 1998) oranlarının fazla olduğu, organik maddece fakir (Alpaslan ve ark., 1998), potasyum ve bakır oranların yeterli (Lindsay ve Norvell, 1978; Alpaslan ve ark., 1998), fosfor, çinko ve bor (FAO, 1990; Eyüpoğlu ve ark., 2000; Miller, 1998) yönünden noksan, mangan yönünden (FAO, 1990) az değerinin sınırında olduğu anlaşılmıştır. Her iki kiraz bahçesine ait toprak örneklerinin birbirine benzer özelliklere sahip olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, bahçe topraklarının pH değerinin hafif alkali (Alpaslan ve ark., 1998) reaksiyonda olduğu tespit edilmiştir.

3.1. Uygulanan yaprak gübrelerinin, kiraz yapraklarının bazı makro besin elementi içerikleri üzerine etkileri

3.1.1. Azot (N)

0900 Ziraat kiraz çeşidi ağaçlarına İki farklı dönemde uygulanan bor ve çinko içerikli yaprak gübrelerinin, yaprak azot (N) içeriği üzerine etkisi istatistiki bakımdan önemli bulunmuştur (Tablo 6). En yüksek azot içeriği % 2.18 ile Maxifruit yaprak gübresi uygulamasında (1. uygulama), en düşük azot içeriği ise %1.93 ile Fertileader® Oris yaprak gübresi uygulamasında (2. uygulama) tespit edilmiştir. Tablo 3'te kiraz için bildirilen (Jones ve ark., 1991) yaprak besin elementleri sınır değerlerine göre kiraz ağacı yapraklarında % 2-3 arasındaki N içeriğinin yeterli olduğunu bildirilmiştir.

Jiménez ve ark. (2007), 7 değişik anaç üzerine aşılı, kireçli ve killi-tınlı toprakta yetiştirilen 17 yaşlı 'Stark Hardy Giant' ve 'Van' kiraz çeşitlerinin yaprak N içeriklerini %1.78-2.19 arasında; Hrotkó ve ark. (2014), Budapeşte'de mahlep çöğür anacı üzerine aşılı 'Rita' kiraz çeşidinin 2008-2010 yılları arasındaki ortalama yaprak N elementi kapsamını %1.97 ve Milošević ve ark. (2014), Colt anacı üzerine aşılı olan May Early, Germersdorfer, Sunburst ve Celeste kiraz çeşidi yapraklarının N düzeylerini ise %2.55-3.42 arasında tespit etmişlerdir. Uyanöz ve ark (2012), Konya ili Taşkent ve Hadim ilçelerindeki kiraz bahçelerinin beslenme durumları üzerine 2009 ve 2010 yıllarında yürütmüş oldukları araştırmada, bahçelerdeki ağaçların N içeriklerini 1. yılda %0.78 - 3.71, 2. yılda ise %1.04 - % 2.7 arasında tespit etmişlerdir. Çalışmamızda elde etmiş olduğumuz sonuçlar, diğer araştırmacıların bulguları ile paralellik göstermekte olup, araştırmanın yürütüldüğü Yeşilli ilçesinde iki ayrı kiraz bahçesinde, yaprak gübresi uygulaması yapılan 0900 Ziraat çeşidi kiraz ağaçlarının yaprak N elementi düzeylerinin genelde yeterli (2. uygulama hariç) düzeyde olduğu anlaşılmaktadır (Tablo 6).

3.1.2. Fosfor (P)

0900 Ziraat kiraz çeşidine ait ağaçlara uygulanan bor ve çinko içerikli yaprak gübrelerinin, yaprak fosfor (P) elementi üzerine etkisi önemli bulunmuştur (Tablo 6). Her iki ticari kiraz bahçesindeki ağaçlarda %0.29-0.38 arasında P düzeyi saptanırken; uygulamalarda ortalama en yüksek fosfor içeriği %0.34 ile kontrol uygulamasında ve en düşük fosfor içeriği ise %0.31 ile 2. uygulama ve %0.30 ile 1. uygulamada elde edilmiştir. Jones ve ark. (1991)'nın bildirdiği sınır değerlere (%0.16-1.5) göre, uygulama yapılan ve yapılmayan tüm kiraz ağaçlarının yaprak örneklerindeki fosfor içeriklerinin yeterli seviyede olduğu belirlenmiştir.

Jiménez ve ark. (2007), 'Stark Hardy Giant' ve 'Van' kiraz çeşitlerinin yaprak P içeriklerini %0.28-0.67 arasında; Hrotkó ve ark. (2014), 'Rita' kiraz çeşidinin yaprak P içeriğini %0.26-0.36 arasında ve Milošević ve ark. (2014), May Early, Germersdorfer, Sunburst ve Celeste kiraz çeşidi yapraklarının P düzeylerini ise %0.20-0.27 arasında tespit etmişlerdir. Uysal ve Katkat (2007), Bursa yöresinde yetiştirilen kiraz ağaçlarının azot, fosfor, potasyum, kalsiyum ve magnezyum ile beslenme durumlarını tespit etmek amacıyla yaptıkları çalışmalarında; inceledikleri bahçelerde toprakların ve bitkilerin fosfor içerikleri dikkate alındığında, genel olarak fosforla beslenme yönünden sorun olmadığını belirlemişlerdir. Çalışmamızda tespit etmiş olduğumuz P kapsamının, diğer çalışmalarda elde edilen değerlerle uyumlu olduğu, ayrıca; Jones ve ark. (1991)'nın saptadığı sınır değerleri (Tablo 3) arasında yer aldığı tespit edilmiştir.

Tablo 6. Farklı dozlarda ve zamanlarda uygulanan B ve Zn içerikli yaprak gübrelerinin 0900 Ziraat kiraz çeşidi yaprakların makro element içerikleri üzerine etkisi

Table 6. The effect of B and Zn containing foliar fertilizers applied in different doses and times on the macro element contents of 0900 Ziraat cherry leaves

Uygulamalar	N (%)			P (%)			K (%)		
	1. Bahçe	2. Bahçe	Ort.	1. Bahçe	2. Bahçe	Ort.	1. Bahçe	2. Bahçe	Ort.
Kontrol	2.03 b	2.21 a	2.12 b	0.30 b	0.38 a	0.34 a	2.01 c	2.48 b	2.24 b
1. Uygulama	2.16 a	2.21 a	2.18 a	0.30 b	0.30 bc	0.30 b	2.08 b	2.43 bc	2.26 b
2. Uygulama	1.93 c	1.93 c	1.93 d	0.29 b	0.33 b	0.31 b	2.07 b	2.54 a	2.31 a
3. Uygulama	2.00 bc	2.03 b	2.01 c	0.35 a	0.29 c	0.32 ab	2.14 a	2.42 c	2.26 ab
Bahçe Ort.	2.03 B	2.10 A	-	0.31 B	0.32 A	-	2.07 B	2.47 A	-
Varyans Değeri	LSD Uygulama: 0.054**; LSD Bahçe: 0.038** ; LSD Uygulama x Bahçe: 0.077*			LSD Uygulama: 0.024*; LSD Bahçe: 0.017* ; LSD Uygulama x Bahçe: 0.034**			LSD Uygulama: 0.036*; LSD Bahçe: 0.025** ; LSD Uygulama x Bahçe: 0.051**		

Tablo 6'nın devamı (Table 6 continued)

Uygulamalar	Ca (%)			Mg (%)		
	1. Bahçe	2. Bahçe	Ort.	1. Bahçe	2. Bahçe	Ort.
Kontrol	1.60 d	1.72 b	1.66 c	0.54 b	0.52 a	0.53 a
1. Uygulama	1.76 b	1.76 a	1.76 b	0.56 ab	0.51 b	0.53 a
2. Uygulama	1.64 c	1.55 c	1.60 d	0.50 c	0.49 ab	0.49 b
3. Uygulama	2.08 a	1.72 b	1.90 a	0.57 a	0.47 b	0.52 a
Bahçe Ort.	1.77 A	1.69 B	-	0.54 A	0.50 B	-
Varyans Değeri	LSD _{Uygulama} : 0.025**; LSD _{Bahçe} : 0.018** ; LSD _{Uygulama x Bahçe} : 0.036**			LSD _{Uygulama} : 0.024*; LSD _{Bahçe} : 0.017** ; LSD _{Uygulama x Bahçe} : 0.033**		

*: P< 0.05, **:P< 0.01; Ö.D.: Önemli Değil

Aynı sütunda ve satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık istatistiki olarak önemlidir.

3.1.3. Potasyum (K)

0900 Ziraat çeşidinde Bor ve çinko içerikli yaprak gübrelere uygulamalarının yaprak potasyum elementi içeriği üzerine etkisi önemli bulunmuştur (Tablo 6). Birinci bahçedeki ağaçların K içeriği %2.01-2.14 ve ikinci bahçedeki ağaçların ise %2.42-2.54 arasında değişirken, en yüksek ortalama yaprak potasyum içeriği %2.31 ile 2. uygulamada saptanmıştır. Tablo 3'te belirtilen Jones ve ark. (1991)'nin bildirdiği sınır değerlere göre, Mardin ili Yeşilli ilçesindeki kiraz ağacı yapraklarının potasyumun düzeyinin eksik olduğu tespit edilmiştir.

Yurdumuzda yapılan çalışmalarda; Tuna (1991), Kemalpaşa ilçesindeki kiraz bahçelerinde yetiştirilen Salihli kiraz çeşidinin yaprak K kapsamını %1.10-1.80 arasında, Kulu (2006) da yine aynı ilçede yetiştirilen aynı kiraz çeşidi yapraklarının K kapsamının %0.95- 1.39 arasında değiştiğini belirlemiştir. Araştırmacı, Kemalpaşa ilçesindeki bahçelerde yetiştirilen Salihli kiraz ağaçlarının yaprak K içeriğinin %87.5'inin yetersiz olduğunu belirtmiştir. Ökçe (2009) de Tekirdağ ili Merkez ilçe kiraz bahçelerinin beslenme durumunun toprak ve bitki analizleri ile belirlenmesi üzerine, 15 farklı bahçeden toprak ve yaprak örnekleri olarak yaptığı çalışmasında, yaprak K değerlerinin %0.90 ile %2.60 arasında değiştiğini belirtmiştir. Yurtdışında yapılan bazı araştırmalarda, değişik anaçlar üzerine aşılı farklı kiraz çeşidi yapraklarında %0.99-1.83 arasında değişen yaprak K içerikleri belirlenmiştir (Jiménez ve ark., 2007; Hrotkó ve ark. 2014; Milošević ve ark., 2014).

3.1.4. Kalsiyum (Ca)

0900 Ziraat kiraz çeşidi ağaçlarına uygulanan bor ve çinko içerikli yaprak gübrelere, yaprakların kalsiyum (Ca) elementi içeriği üzerine etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur (Tablo 6). Araştırmada, 0900 Ziraat çeşidi yapraklarında en yüksek kalsiyum elementi içeriği %1.90 ile Fertileader® Oris + Fertileader® Alpha'nın birlikte kullanıldığı 3. uygulama, en düşük kalsiyum içeriği ise %1.60 ile 2. uygulama ağaçların yapraklarında saptanmıştır. Araştırmada, her iki kiraz bahçesindeki ağaçların yaprak kalsiyum içeriği %1.55-2.08 arasında değişmiştir. Tablo 3'te belirtilen Jones ve ark. (1991)'nin bildirdiği sınır değerlere (% 2.00-3.00) göre, yapraklarda kalsiyum içeriğinin "eksik" olduğu, bu eksikliğin uygulanan Fertileader® Oris + Fertileader® Alpha yaprak gübresiyle kısmen giderilebildiği tespit edilmiştir.

Yurtdışında yapılan bazı araştırmalarda, değişik anaçlar üzerine aşılı farklı kiraz çeşidi yapraklarında %0.96-2.63 arasında yaprak Ca içerikleri belirlenmiştir (Jiménez ve ark., 2007; Hrotkó ve ark. 2014; Milošević ve ark., 2014). Ülkemizde gerçekleştirilen araştırmada, Tekirdağ ili Merkez ilçedeki kiraz bahçelerinden alınan yaprak örneklerinin Ca değerlerinin %1.05 ile %2.60 arasında değiştiği, belirlenen bu değerlere göre bahçelerdeki ağaçların Ca içeriğinin %66.67'sinin eksik ve %33.33'ünün yeterli düzeyde olduğu saptanmıştır (Ökçe, 2009). Öte yandan, Yağmur ve Okur (2011) tarafından, İzmir ili Kemalpaşa ilçesinde gerçekleştirilen bir araştırmada da benzer şekilde kiraz yaprak örneği analiz sonuçlarına göre kalsiyum içeriğinin yeterlilik sınırının altında kaldığını belirtmişlerdir. Yukarıda bahsedilen çalışmalarda kiraz çeşitlerinin yaprak örneklerinde saptanan kalsiyum değerleri, çalışmamızla paralellik göstermektedir.

3.1.5. Magnezyum (Mg)

Yeşilli ilçesindeki yetiştirilen 0900 Ziraat kiraz çeşidine ait ağaçlara bor ve çinko içerikli yaprak gübresi uygulamalarının, ağaçların yaprak magnezyum (Mg) kapsamına etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur

(Tablo 6). Yapraklarda en yüksek ortalama Mg kapsamı %0.53 ile kontrol ve 1. uygulama, %0.52 ile 3. uygulamadan elde edilmiştir. Her üç uygulama arasında istatistiksel olarak önemli bir fark bulunmamıştır. Uygulamalarda en düşük ortalama Mg içeriği ise %0.49 ile 2. uygulamadan elde edilmiştir. Uygulama yapılan her iki bahçedeki deneme ağaçlarının yaprak Mg içeriği %0.49-0.57 arasında değişmiştir. Tablo 3'te belirtilen Jones ve ark. (1991)'nin bildirdiği sınır değerlerine (%0.30-0.80) göre 0900 Ziraat kiraz çeşidi yaprakların magnezyum kapsamlarının yeterli olduğu saptanmıştır.

İzmir ve Tekirdağ illerinde yürütülen araştırmalarda, kiraz ağaçlarının yaprak Mg düzeylerinin %0.26 ile %1.04 arasında değiştiği tespit edilmiştir (Kulu, 2006; Ökçe, 2009). Benzer şekilde, Yağmur ve Okur (2011) tarafından, İzmir ili Kemalpaşa ilçesinde gerçekleştirilmiş olan bir çalışmada da kiraz çeşitlerine ait yaprak analiz sonuçlarına göre magnezyum içeriğinin yeterli olduğu belirtilmiştir. İzmir ve Tekirdağ illerinde yürütülen bu çalışmalardan elde edilen sonuçlar, çalışmamızla paralellik göstermektedir.

Değişik kiraz anaçları üzerine aşılı farklı kiraz çeşitlerine ait ağaçlar üzerinde yürütülen çeşitli araştırmalarda ise %0.28 ile %0.76 arasında yaprak Mg kapsamı tespit edilmiştir (Jiménez ve ark., 2007; Hrotkó ve ark. 2014; Milošević ve ark., 2014).

3.2. Uygulanan yaprak gübrelerinin, kiraz yapraklarının bazı mikro besin elementi içerikleri üzerine etkileri

3.2.1. Demir (Fe)

Tablo 7'de belirtilen 0900 Ziraat kiraz çeşidine ait yaprak örneklerinin ortalama analiz sonuçlarına göre, uygulanan bor ve çinko içerikli yaprak gübrelerinin demir (Fe) elementi konsantrasyonu üzerine etkisi önemli bulunmuştur. Uygulama bahçelerinden elde edilen ortalama sonuçlara göre, yapraklardaki en yüksek Fe kapsamı 127.93 ppm ile kontrol uygulamasından, en düşük yaprak Fe kapsamı ise 2. uygulama (117.40 ppm), 1. uygulama (119.34 ppm) ve 3. uygulama'dan (122.48 ppm) elde edilmiştir. Tablo 3'te belirtilen Jones ve ark. (1991)'nin bildirdiği yaprak besin elementi sınır değerlerine göre (100-250 ppm), yaprakların demir kapsamlarının yeterli olduğu saptanmıştır.

Zaragoza'da (İspanya) 7 değişik anaç üzerine aşılı Stark Hardy Giant ve Van kiraz çeşidi yapraklarında 43.0-55.2 ppm (Jiménez ve ark., 2007), Sırbistan'da yürütülen bir araştırmada, 4 ayrı kiraz çeşidi ağaçlarından tam çiçeklenmeden 40 gün sonra alınan yaprak örneklerinde 118.59-172.37 ppm (Milošević ve ark., 2014) ve Macaristan'da yürütülen bir kiraz çeşit/anaç çalışmasında ise *Prunus mahaleb* çöğür anacı üzerine aşılı Rita kiraz çeşidi ağacının yaprak örneklerinde 106.8-113.17 ppm arasında Fe içeriği saptanmıştır (Hrotkó ve ark. 2014).

Bursa ve çevresinde, kiraz bahçelerindeki ağaçlarının yaprak demir kapsamı 24.7-121 ppm arasında (Uysal ve Katkat, 2005), İzmir ili Kemalpaşa ilçesindeki Salihli kiraz çeşidi ağaçlarının yaprak demir kapsamı 33.6- 78.4 ppm arasında (Kulu, 2006) ve Tekirdağ ili kiraz bahçelerinde yetiştirilen kiraz ağaçlarının yaprak demir kapsamı ise 80.00-330.00 ppm arasında (Ökçe, 2009) saptanmıştır. Ökçe (2009), Tekirdağ ili kiraz bahçelerindeki ağaçların yapraklarının Fe kapsamının %40.00'inin eksik; %53.34'ünün yeterli ve %6.66'sının ise fazla düzeyde Fe içerdiğini belirlemiştir.

Genel olarak kireç içeriği yüksek (alkali) topraklarda bitkiler yeterli düzeyde demir alamadıkları için demir eksikliği göstermektedir (Bloom ve Inskeep, 1988). Çalışmamızda ise hem toprakta hem de yaprakta demir eksikliği saptanmamıştır.

3.2.2. Bakır (Cu)

Uygulama yapılan bor ve çinko içerikli yaprak gübrelerinin 0900 Ziraat kiraz çeşidi ağaçlarının yapraklarındaki bakır (Cu) elementi kapsamı üzerine etkisi Tablo 7'de verilmiştir. Tablo 7 incelendiğinde; bor ve çinko içerikli yaprak gübresi uygulamaları arasındaki farkın önemli olmadığı, bahçeler arasındaki farkın ve uygulama x bahçe interaksyonunun ($p < 0.01$) ise önemli olduğu tespit edilmiştir. Yapraklardaki en yüksek bakır konsantrasyonu 15.96 ppm ile ikinci bahçenin 2. uygulamasında ve en düşük yaprak bakır konsantrasyonu ise 12.90 ppm ile birinci bahçenin kontrol ağaçlarında saptanmıştır. Bahçe ortalamalarına göre birinci bahçede 13.48 ppm, ikinci bahçede ise 15.54 ppm Cu içeriği saptanmıştır. Elde edilen yaprak analiz sonuçlarına göre Mardin ili Yeşilli ilçesi kiraz bahçelerindeki 0900 Ziraat kiraz çeşidi ağaçlarının Tablo 3'te belirtilen kritik sınır değerlerine (4-50 ppm, yeterli) göre (Jones ve ark., 1991) yaprak Cu içeriğinin yeterli olduğu saptanmıştır.

İzmir ili Kemalpaşa ilçesindeki Salihli kiraz çeşidi ağaçlarının yaprak bakır kapsamı 1.20-7.32 ppm arasında (Kulu, 2006), Tekirdağ ili kiraz bahçelerinde yetiştirilen kiraz ağaçlarının yaprak Cu kapsamının 4.10-21.00 ppm arasında

(Ökçe, 2009) ve İzmir ili Kemalpaşa ilçesindeki kiraz ağaçlarının yaprak Cu kapsamlarının 13.0-19.0 ppm arasında (Yağmur ve Okur, 2011) değiştiği belirlenmiştir. Kulu (2006), İzmir ili Kemalpaşa ilçesindeki Salihli kiraz çeşidi ağaçlarının yaprak Cu kapsamının %75'inin yeterli, geri kalanının ise yetersiz düzeyde olduğunu belirtirken, Yağmur ve Okur (2011) ise aynı ilçedeki kiraz ağaçlarının Cu içeriğinin yeterli olduğunu belirtmişlerdir.

Değişik kiraz çeşitlerine ait ağaçlar üzerinde yürütülen çeşitli araştırmalarda ise 7.70 ppm ile 20.60 ppm arasında yaprak Cu kapsamı tespit edilmiştir (Jiménez ve ark., 2007; Hrotkó ve ark. 2014; Milošević ve ark., 2014).

3.2.3. Çinko (Zn)

Tablo 7'de belirtilen 0900 Ziraat kiraz çeşidi ağaçlarından alınan yaprak örneklerine ait analiz sonuçlarına göre, uygulanan bor ve çinko içerikli yaprak gübrelere, kiraz ağaçlarının çinko (Zn) elementi içeriği üzerine etkisi ($p < 0.01$) önemli, bahçeler arasındaki fark ($p < 0.01$) önemli ve uygulama x bahçe etkisi ($p < 0.01$) önemli bulunmuştur. Uygulamalar arasında en yüksek yaprak Zn kapsamı 24.52 ppm ile 3. uygulamadan, en düşük Zn içeriği ise 19.85 ppm ile kontrol ağaçlarından elde edilmiştir. Tablo 2'de belirtilen Jones ve ark. (1991)'nin bildirdiği sınır değerlerine (15-19 ppm eksik, 20-50 ppm yeterli) göre yaprakların Zn kapsamlarının yeterli olduğu anlaşılmıştır.

Tablo 7. Farklı dozlarda ve zamanlarda uygulanan B ve Zn içerikli yaprak gübrelere ait 0900 Ziraat kiraz çeşidi yaprakların mikro element içerikleri üzerine etkisi

Table 7. The effect of B and Zn containing foliar fertilizers applied in different doses and times on the micro element contents of 0900 Ziraat cherry leaves

Uygulamalar	Fe (ppm)			Cu (ppm)			Zn (ppm)		
	1. Bahçe	2. Bahçe	Ort.	1. Bahçe	2. Bahçe	Ort.	1. Bahçe	2. Bahçe	Ort.
Kontrol	117.33 b	138.54 a	127.93 a	12.90 b	15.51 a	14.21	21.35 b	18.36 b	19.85 c
1. Uygulama	121.87 ab	116.81 b	119.34 b	13.30 b	15.52 a	14.41	21.64 b	25.75 a	23.69 a
2. Uygulama	105.14 c	129.66 a	117.40 b	13.04 b	15.96 a	14.50	25.48 a	19.30 b	22.39 b
3. Uygulama	129.84 a	115.12 b	122.48 ab	14.70 a	15.17 a	14.93	24.58 a	24.46 a	24.52 a
Bahçe Ort.	118.54 B	125.03 A		13.48 B	15.54 A		23.26 A	21.96 B	
Varyans Değeri	LSD Uygulama: 6.475*; LSD _{Bahçe} : 4.579*; LSD _{Uygulama x Bahçe} : 9.157**			LSD Uygulama: Ö.D ; LSD _{Bahçe} : 0.432** ; LSD _{Uygulama x Bahçe} : 0.863**			LSD Uygulama: 0.999**; LSD _{Bahçe} : 0.706** ; LSD _{Uygulama x Bahçe} : 1.412**		

Tablo 7'nin devamı (Table 7 continued)

Uygulamalar	Mn (ppm)			B (ppm)		
	1. Bahçe	2. Bahçe	Ort.	1. Bahçe	2. Bahçe	Ort.
Kontrol	34.25 d	30.97 d	32.61 d	36.05 b	32.82 b	34.44 a
1. Uygulama	40.51 b	35.98 c	38.25 c	32.25 c	32.70 b	32.48 c
2. Uygulama	38.60 c	40.47 a	39.53 b	32.68 c	33.78 a	33.23 b
3. Uygulama	45.47 a	38.59 b	42.03 a	40.61 a	26.30 c	33.46 b
Bahçe Ort.	39.71 A	36.50 B		35.40 A	31.40 B	
Varyans Değeri	LSD Uygulama: 0.369**; LSD _{Bahçe} : 0.261** ; LSD _{Uygulama x Bahçe} : 0.521**			LSD Uygulama: 0.526**; LSD _{Bahçe} : 0.372** ; LSD _{Uygulama x Bahçe} : 0.745**		

*: $P < 0.05$, **: $P < 0.01$; Ö.D.: Önemli Değil

Aynı sütunda ve satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir.

Kulu (2006) tarafından, Kemalpaşa yöresi organik ve entegre kiraz yetiştiriciliğinde Salihli çeşidinin beslenme ve ağır metal durumlarının incelenmesi çalışmasında, organik kiraz bahçesindeki ağaçların yapraklarının Zn içerikleri 8-18 ppm, entegre bahçelere ait yaprak örneklerinin Zn içerikleri ise 14-22 ppm değerleri arasında belirlenmiştir. Araştırmacı, organik bahçedeki ağaçların yapraklarının %62.5'inin Zn içeriği bakımından noksan, %37.5'inin ise yetersiz sınıfta yer aldığını; entegre bahçelerde ise yetersiz sınıfta bulunan bahçelerin %62.5'lik bir pay oluştururken, kalan %25 ve %12.5'lik kısmın sırasıyla; noksan ve yeterli sınıfta yer aldığını belirtmiştir. Ökçe (2009) de Tekirdağ ili kiraz bahçelerinde yetiştirilen kiraz ağaçlarından alınan yaprak örneklerinin Zn içeriklerinin 7.60 ppm ile 29.00 ppm arasında değiştiğini, örnek alınan kiraz bahçelerindeki ağaçların, Tablo 3'te verilen Jones ve ark. (1991)'nin bildirdiği sınır değerine göre %80'inin eksik, %20'sinin ise yeterli düzeyde olduğunu bildirmiştir.

Jiménez ve ark. (2007), 7 değişik anaç üzerine aşılı 'Stark Hardy Giant' ve 'Van' kiraz çeşitlerinin yaprak Zn içeriklerini 12.2-18.2 ppm arasında; Hrotkó ve ark. (2014), mahleb çöğür anacı üzerine aşılı 'Rita' kiraz çeşidinin 2008-2010 yılları arasındaki yaprak Zn içeriğini 9.86-12.11 ppm arasında ve Milošević ve ark. (2014), Colt anacı üzerine aşılı olan May Early, Germersdorfer, Sunburst ve Celeste kiraz çeşidi yapraklarının Zn düzeylerini ise 14.06-23.50 ppm arasında tespit etmişlerdir.

3.2.4. Mangan (Mn)

Prunus mahaleb anacı üzerine aşılı 0900 Ziraat kiraz çeşidi ağaçlarının yer aldığı Mardin ili Yeşilli ilçesindeki iki ayrı kiraz bahçesindeki ağaçlara uygulanan bor ve çinko içerikli yaprak gübrelere mangan (Mn) elementi içeriği üzerine etkileri Tablo 7'de verilmiştir. Bor ve çinko içerikli yaprak gübresi uygulamalarının, 0900 Ziraat kiraz çeşidi yapraklarının Mn kapsamı üzerine etkisinin önemli olduğu tespit edilmiştir. Yapraklardaki en yüksek Mn içeriği (42.03 ppm) Fertileader® Oris + Fertileader® Alpha'nın birlikte kullanıldığı 3. uygulamadan elde edilirken, en düşük mangan içeriği ise 32.61 ppm ile kontrol uygulamasında saptanmıştır. Tablo 3'te belirtilen Jones ve ark. (1991)'nin bildirdiği sınır değerine (40-200 ppm) göre bahçedeki ağaçların yaprak Mn içeriğinin çoğunlukla eksik olduğu belirlenmiştir. Uysal ve Katkat (2005), Bursa ve çevresindeki kiraz bahçelerinde yürüttükleri iki yıllık bir çalışmada; çalışmanın birinci yılında kiraz ağacı yapraklarının Mn kapsamının 26.1-79.2 ppm (ortalama 52.9 ppm), ikinci yılında ise 27.0-72.5 ppm (ortalama 46.0 ppm) arasında olduğunu belirtmişlerdir. Ökçe (2009) ise Tekirdağ yöresindeki kiraz ağacı yaprak örneklerinin Mn içeriklerinin 29.00 ppm ile 52.00 ppm arasında değiştiğini, belirlenen bu değerlere göre kiraz bahçelerindeki ağaçların Mn içeriklerinin %53.33'ünde eksik, %46.67'sinde ise yeterli düzeyde olduğunu tespit etmişlerdir.

Kiraz çeşitlerine ait ağaçlar üzerinde yürütülen değişik araştırmalarda ise 15.00–74.80 ppm arasında yaprak Mn kapsamı tespit edilmiştir (Jiménez ve ark., 2007; Hrotkó ve ark. 2014; Milošević ve ark., 2014).

3.2.5. Bor (B)

Tablo 7'de belirtilen 0900 Ziraat kiraz çeşidi yaprak örneklerinin analiz sonuçlarına göre, bor ve çinko içerikli yaprak gübresi uygulamalarının yaprak Bor (B) elementi içeriği üzerine etkisinin önemli olduğu saptanmıştır. Uygulama ortalamalarına göre yapraklardaki en yüksek bor kapsamı 34.44 ppm ile kontrol uygulaması ağaçlarından, en düşük bor içeriği ise 32.48 ppm ile 1. uygulamadan elde edilmiştir. Tablo 3'te belirtilen Jones ve ark. (1991)'nin bildirdiği sınır değerlerine (20-100 ppm) göre 0900 Ziraat kiraz çeşidi yapraklarının bor kapsamının yeterli olduğu belirlenmiştir.

Isparta iline ait Atabey, Senirkent, Uluborlu, Keçiborlu, Eğirdir, Yalvaç ve Gelendost ilçelerinden alınan kiraz yaprağı örneklerine ait ortalama B içerikleri sırasıyla; 41.26, 39.73, 61.93 ve 47.86 ppm olarak tespit edilmiştir (Peker ve Erdal, 2006). Peker ve Erdal (2006), belirlenmiş olan yaprak analiz sonucu değerlerine göre, kiraz bahçelerinin tamamının B içeriğinin yeterli düzeyde olduğunu belirtmişlerdir.

Değişik anaçlar üzerine aşılı ve farklı kiraz çeşitlerine ait ağaçlar üzerinde yürütülen çeşitli araştırmalarda ise 19.24-45.50 ppm arasında yaprak B kapsamı tespit edilmiştir (Wojcik ve Wojcik, 2006; Hrotkó ve ark. 2014; Milošević ve ark., 2014). Gökoğlan (2017), 0900 Ziraat kiraz çeşidinde yaprak bor uygulamasının meyve tutumuna etkisi üzerine yaptığı çalışmada, sonbaharda bor püskürtülen kiraz ağaçlarının yaprak bor kapsamının 59.37 ppm ile 68.35 ppm arasında değiştiğini saptamıştır.

4. Sonuç

Ülkemizde üretilen meyve türleri arasında ilk sıralarda yer alan kirazın, ülke ekonomisine katkısı da her geçen gün artış göstermektedir. Ülkemizde birçok bölge veya yöre ikliminin kiraz yetiştiriciliğine uygun olması ve kirazın son yıllarda para etmesi nedeniyle, çiftçilerin yanı sıra ceviz, badem ve zeytinde olduğu gibi profesyonel yatırımcılar da kiraz üretime yönelmeye başlamıştır. Sürekli olarak yeni çeşitlerin ıslah edilmesi ve piyasaya sürülmesiyle, önceki yıllarda 20 mm çapında kirazlar yurtdışına ihraç edilebilirken, bugünlerde ise yurtdışına ancak çapı 24-26 mm ve üstü olan çeşitler ihraç edilebilmektedir. Halen çapı 30 mm'yi bulan ve bu rakamı aşan kiraz çeşitleri de mevcuttur.

Birçok internet sayfasında yer alan "Mardin kirazına yoğun talep" başlıklı haber yazılarında, 45 yıllık kiraz üreticisi Sabri Erdoğan, Yeşilli'nin kirazının niçin meşhur olduğunu şu cümlelerle ifade etmiştir: "İlaç, gübre, su vermiyoruz. Doğal yetişiyor. O nedenle tadı çok güzel."

Yeşilli ilçesindeki üreticilerin büyük çoğunluğu yanmış hayvan gübresi ve kimyasal gübreyi yeterli düzeyde

kullanmamaktadır. Yeşilli ilçesinde yürütülmüş olan bu çalışmada, üreticilerden öğrendiğimiz kadarıyla ilk defa ağaçlara bu çalışmayla yaprak gübresi uygulaması yaptıklarını ifade etmişlerdir. Organik maddece çok fakir, aktif kireç oranı yüksek olan, buna karşılık fosfor, bor ve çinko elementleri bakımından fakir olan Yeşilli ilçesindeki kiraz bahçelerinde, toprakta eksikliği belirlenen besin elementlerini içeren gübrelerin yanı sıra yanmış hayvan gübresi gibi organik gübrelerin kullanılmasının özendirilmesi gerekmektedir. Kiraz üreticilerinin doğru gübre kullanmalarını özendirilebilmek için de kiraz bahçelerine, toprak ve yaprak analizleri sonuçlarını dikkate alarak gübre vermelerini sağlamak gerekmektedir.

Yeşilli ilçesindeki kiraz bahçelerinde yürütülmüş olan bu çalışmada ağaçlara bor ve çinko içerikli yaprak gübresi uygulamalarının hem yapraklardaki bitki besin elementleri içerikleri hem de meyve kalitesinde önemli etkilerinin olduğu belirlenmiştir.

Teşekkür

Bu araştırma, Harran Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri (BAP) Koordinatörlüğü tarafından 18139 nolu proje kapsamında desteklenmiştir. Harran Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü'ne destekleri için teşekkür ederiz.

Kaynakça

- Alpaslan, M., Güneş, A., İnal, A. (1998). Deneme Tekniği. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:1501, Ders Kitabı: 455, 437s.
- Bloom, P. R., Inskeep, W. P. (1988). Factors affecting bicarbonate chemistry and iron chlorosis in soils. *Journal of Plant Nutrition*, 9 (3-7): 215-228.
- Bolat, İ., Kara, Ö. (2017). Bitki besin elementleri: kaynakları, işlevleri, eksik ve fazlalıkları. *Bartın Orman Fakültesi Dergisi*, 19 (1): 218-228.
- Çakıcı, H., Arslan, H. (2012). Yapraktan potasyum, bor ve çinko uygulamalarının Camarosa çilek çeşidinde verim ve kaliteye etkisi. *Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg.*, 49 (3): 293-298.
- Delice, A., Ekinci, N., Özdüven, F.F., Gür, E. (2012). Lapseki’de yetiştirilen 0900 Ziraat kiraz çeşidinin kalite özellikleri ve ekolojik faktörler. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 9 (3): 27-34.
- Erdal, I., Askin, M.A., Kucukyumuk, Z., Yildirim, F., Yildirim, A. (2008). Rootstock has an important role on iron nutrition of apple trees. *World Journal of Agricultural Sciences*, 4 (2): 173-177.
- Eyüpoğlu, F., Güçdemir, İ. H., Kurucu, N., Talaz, S. (2000). Orta Anadolu topraklarının bitkiye yararlı bor bakımından genel durumu. Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Yayını, Ankara, 47s.
- FAO (1990). Micronutrient, assessment at the country level: An international study. FAO soil bulletin by Sillanpaa. Rome.
- Gerçekcioğlu, R., Asarkaya, U., Özatasever, Ö. (2019). ‘0900 Ziraat’ kiraz çeşidinde bor uygulamasının verim ve meyve kalitesine etkisi. *Gaziosmanpaşa Bilimsel Araştırma Dergisi*, 8 (3): 120-129.
- Gökoğlan, B. (2017). Yapraktan bor uygulamasının 0900 Ziraat kiraz çeşidinin meyve tutumuna etkisi. (Yüksek Lisans Tezi) Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kahramanmaraş, 38s.
- Hrotkó, K., Magyar, L., Borsos, G., Gyeveki, M. (2014). Rootstock effect on nutrient concentration of sweet cherry leaves. *Journal of Plant Nutrition*, 37 (9): 1395-1409.
- İkinci, A., Bolat, I., Ercisli, S., Kodad, O. (2014). Influence of rootstocks on growth, yield, fruit quality and leaf mineral element contents of pear cv. Santa Maria’ in semi-arid conditions. *Biological Research*, 47 (71): 1-8.
- Jackson, M. L. (1967). Soil chemical analysis. Prentice Hall of India Private Limited, New Delhi.
- Jiménez, S., Pinochet, J., Gogorcena, Y., Betrán, J.A., Moreno, M.A. (2007): Influence of different vigour cherry rootstocks on leaves and shoots mineral composition. *Scientia Horticulturae*, 112: 73–79.
- Jones, Jr J.B., Wolf, B., Mills, M. A. (1991). Plant Analysis Handbook. Micro- Macro Publishing, Inc., USA, p: 201-213.
- Kacar, B., Katkat, A. V. (2007). Bitki Besleme. Nobel Yayın Dağıtım. Ankara, 559s.
- Kulu, N. E. (2006). *Kemalpaşa yöresi organik ve entegre kiraz yetiştiriciliğinde Salihli çeşidinin beslenme ve ağır metal durumlarının incelenmesi*. (Yüksek Lisans Tezi) Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Anabilim Dalı, İzmir.
- Lindsay, W. L., Norwel, W. (1978). Development of a DTPA soil test for zinc, iron, manganese and copper. *Soil Science of America*, 42: 421-428.
- Marschner, H. (2012). Marschner’s Mineral Nutrition of Higher Plants. 3rd Ed. Elsevier, Academic Press, London, 672pp.
- Miller, S. S. (1998). Begin orchards nutritional program. Determining nutritional status of apple and peach. USD-ARS, Appalachian Fruit Research Station. Kearneysville, West Virgin, USA.
- Milošević, T., Milošević, N., Glišić, I., Nikolić, R., Milivojević, J. (2014): Early tree growth, productivity, fruit quality and leaf nutrients content of sweet cherry grown in a high density planting system. *Hort. Sci. (Prague)*, 42: 1–12.
- Nazlı, İ., Erdal, İ. (2019). Influence of rootstock and variety on leaf nutrient concentration of pear grown on a nutrient-sufficient soil. *KSU J. Agric Nat*, 22(Ek Sayı 1): 141-147.
- Ökçe, K. (2009). *Tekirdağ ili merkez ilçe kiraz bahçelerinin beslenme durumunun toprak ve bitki analizleri ile belirlenmesi*. (Yüksek Lisans Tezi) Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Toprak Anabilim Dalı, Tekirdağ.
- Özçağırın, R., Ünal, A., Özeke, E., İsfandiyoğlu, M. (2005). Ilıman İklim Meyve Türleri, Sert Çekirdekli Meyveler, Cilt-I. Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları, Yayın No: 553, İzmir, 229s.
- Özkutlu, F., Özcan, B., Ete Aydemir, Ö., Akgün, M. (2018). Yaprak analizleriyle fındığın çinko (Zn) ve diğer elementlerle beslenme durumunun belirlenmesi. *Ordu Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 8 (2): 195-205.
- Peker, R. M., Erdal, İ. (2006). Isparta yöresi elma ve kiraz bahçelerinin bor beslenme durumlarının toprak ve yaprak analizleriyle değerlendirilmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 1 (1): 33-40.
- Richards, L. A. (1954). Diagnosis and Improvement of Saline and Alkali Soils. U.S.D.A. Handbook, No: 60.
- Sarisu, H.C., Karamursel, O.F., Gur, I., Koçal, H., Yurekli Cengiz, O., Demirtas, I., Ozturk, F.P. (2016). The performance of ‘0900 Ziraat’ sweet cherry cultivar on different rootstocks. *Acta Horticulturae*, 1139:167-172.

- İkinci & Aldanmaz*
-
- Bor ve Çinko İçerikli Yaprak Gübresi Uygulamalarının '0900 Ziraat' Kiraz (*Prunus avium* L. Çeşidinin Yaprak Besin Elementi İçeriği Üzerine Etkisi Tuna, L. (1991). *Kemalpaşa kiraz plantasyonlarının P, K, Ca, Fe ve Zn yönünden beslenme durumlarının değerlendirilmesi ve bu elementlerin mevsimsel değişimlerine ilişkin araştırmalar*. (Yüksek Lisans Tezi) Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, İzmir, 69s.
- Usenik, V., Stampar, F. (2002). Effect of foliar application of zinc plus boron on sweet cherry fruit set and yield. *Acta Horticulturae*, 594: 245-249.
- Usenik, V., Štampar, F., Šturm, K., Fajt, N. (2005). Rootstocks affect leaf mineral composition and fruit quality of 'Lapins' sweet cherry. *Acta Horticulturae*, 667: 247-252.
- Uyanöz, R., Karaca, Ü., Zengin, M. (2012). Konya ili Taşkent ve Hadim ilçeleri kiraz bahçelerinin beslenme durumları. Selçuk Üniversitesi Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi, 26 (2): 40-45.
- Uysal, E., Katkat, A.V. (2005). Bursa ve çevresinde yetiştirilen kiraz ağaçlarının demir, çinko, mangan ve bakır ile beslenme durumları. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 19 (2): 47-59.
- Uysal, E., Katkat, A.V. (2007). Bursa Yöresinde yetiştirilen kiraz ağaçlarının azot, fosfor, potasyum, kalsiyum ve magnezyum ile beslenme durumları. *Anadolu, J. of AARI*, 17 (1): 71-84.
- Wojcik, P., Wojcik, M. (2006) Effect of boron fertilization on sweet cherry tree yield and fruit quality, *Journal of Plant Nutrition*, 29 (10): 1755-1766.
- Yağmur, B., 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.