



Alınış tarihi (Received): 26.09.2019
Kabul tarihi (Accepted): 29.12.2019

'0900 Ziraat' Kiraz Çeşidinde Bor Uygulamasının Verim ve Meyve Kalitesine Etkisi

Resul GERÇEKÇİOĞLU^{1*}, Ufuk ASARKAYA², Öznur Öz ATASEVER¹

¹ Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü-Tokat

² Gıda Tarım Hayvancılık Bakanlığı, Tarım İl Müdürlüğü-Tokat

*Sorumlu yazar: resul.gercekcioglu@gop.edu.tr

ÖZET: Araştırma 2016 ve 2017 yıllarında yürütülmüştür. '0900 Ziraat' kiraz çeşidine, 5 farklı bor uygulaması yapılmıştır. Kontrol ile birlikte, bir uygulama sadece topraktan, diğer 3 uygulama, farklı doz ve zamanlarda ağaçlara uygulanmıştır. Çiçeklenme döneminde ağaçlara uygulanan bor, verimde artışa neden olmuştur. En iri meyveler, topraktan bor uygulamasından elde edilmiştir (11.58 g). Çatlama oranına, bor uygulamalarının hepsi olumlu etki yapmıştır. En iyi sonuç, aynı ağaçlara çiçeklenme başlangıcı ve çiçeklenme sonunda bor uygulamasından elde edilmiş (0.2 ppm+0.2 ppm) ve çatlama oranında yaklaşık %30'luk bir azalma sağlanmıştır. En yüksek Suda çözünebilir kuru madde, çiçeklenme başlangıcındaki uygulamadan ölçülmüştür (%17.50). En yüksek meyve eti sertliği ikinci yıl, çiçeklenme sonu bor uygulamasında kaydedilmiştir (0.80 Newton). Bor uygulamaları en önemli fizyolojik bozukluk olan çatlama oranını düşürmüş ve verim artışı sağlamıştır. Meyve ağırlığı ve suda çözünebilir kuru madde gibi diğer kalite özelliklerine de olumlu etkisi olmuştur. Sonuç olarak, "çiçeklenme başlangıcı ve çiçeklenme sonunda, aynı ağaçlara 2 kez bor uygulaması (0.2 ppm+0.2 ppm)" yapılması önerilebilir.

Anahtar Kelimeler- Bor, 0900 Ziraat, Tokat

Effect on Yield and Fruit Quality of Boron Fertilization in Sweet Cherry (cv. '0900 Ziraat') Tree

ABSTRACT: Research was conducted in 2016 and 2017. '0900 Ziraat' cherry cultivar, 5 boron applications was made. Control in conjunction with an application only from soil, the other 3 application was made for the trees at different doses and times. Boron was applied to the trees during flowering period, caused an increase in yield. The largest fruit were obtained from the application of boron from the soil (1.58 g). A cracking ratio of boron has made a positive impact on all applications. Best results were determined in the same trees at the end of flowering and the beginning of flowering were determined the application of boron (0.2 ppm+0.2 ppm). The rate of cracking of approximately 30% reduction provided. The highest total soluble solid value was found from the application at the beginning of flowering (17.50%). The highest flesh firmness was recorded in the second year, the end of flowering were obtained from the application of boron (newton 0.80). According to the results of this research; effects of applications of boron was found significant on the cultivation of cherries. The cultivation of cherries in the most important physiological disorders fruit cracking. Boron applications increase the yield and fruit cracking decreased both enabled. Some other has had a positive effect (e.g. fruit weight and total soluble solid) on quality characteristics. "Application of boron to trees during the period of flowering (0.2 ppm+0.2 ppm)" can be recommended.

Key Words- Boron, cv. 0900 Ziraat, Tokat

1. Giriş

Kiraz (*Prunus avium*), Güney Kafkasya, Hazar Denizi ve Kuzeydoğu Anadolu'da doğal olarak bulunan meyve türüdür. Türkiye kiraz üretiminde dünyada yaklaşık 627 bin tonluk üretimi ile birinci sırada yer alır. Bunu sırası ile ABD ve İran takip eder. İhracatta ise Türkiye üçüncü sırada yer alır. Türkiye'de kiraz üretimi her yıl artmaktadır. Kiraz ihracatı yapan ülkeler arasında ABD ilk sırada yer alırken, bu ülkeyi sırasıyla Şili, Türkiye, İspanya ve İtalya izler. İhraç çeşidimiz olan '0900 Ziraat' dünyanın en önemli kiraz çeşitleri arasında sayılır (Anonim, 2017). Türkiye'de de en fazla üretimi yapılan çeşitlerin başında yer alır. Ancak gerek iklim koşulları gerekse 0900 Ziraat çeşidinin bazı biyolojik özelliklerinden kaynaklanan verim düzensizlikleri, çeşidin verimlilik yönüyle ıslah edilmesi gerekliliğini gündeme getirmiştir.

Bitkiler için mutlak gerekli olan bor elementinin; meyve ağaçlarında meyve tutumu, çiçek tomurcuğu oluşumu, polen üretimi, polen tüpü gelişimi, yeni hücrelerin gelişmesi, optimum tozlanma, şekerlerin nişastaların, azotun ve fosforun taşınması; aminoasitlerin ve proteinlerin sentezi, karbonhidrat metabolizmasının düzenlenmesi gibi birçok büyüme süreçleri için bitkilerde önemli rol oynadığı bildirilmiştir (Sağlam ve ark., 2013; Kocabaş, 2009; Balcı ve Çağlar, 2006).

Kiraz ağaçlarında verim ve kalite artışı için çiçek oluşumu ve meyve tutumu döneminde yeterli bor gübrelenmesi önemlidir. Bitkilerde yeterli ve gerekli bor miktarı ile zararlı olacak toksik seviye arasındaki farkın çok az olması nedeni ile mikro besin elementleri arasında bor gübrelenmesinin özel bir önemi olduğu vurgulanmaktadır. Bor elementinin ksilem-floem iletim borularında taşınması, toprak ve yapraktan da bor uygulamalarının olabileceği sonucunu doğurmuştur. Bor gübresinin uygulama dönemi ve birlikte uygulanacak elementlerin doğru seçiminin gübrelenmenin başarısı açısından önemli olduğu ve Bor eksikliğinin ise kirazlarda nadiren görüldüğü belirtilmektedir (Peryea, 1994; Shear ve Faust, 1980).

Bor uygulamaları, çok değişik amaçlar için yapılmaktadır. Bor'un, özellikle meyve tutumu etkinliğinin artırılması amaçlı uygulamalarda, bor gübresi doğrudan çiçek tomurcuklarına ya da çiçeklere yapılması gerektiği belirtilmiştir. Bor eksikliğinin bazen sürgünlerde ya da sürgün uçlarında ölümlere; yapraklarda şekil bozukluklarına(kıvrılma) da neden olabileceği ve tomurcukların açılmasının gecikebileceği bildirilmiştir. Bor eksikliğinde ise, meyvelerde çatlama artabileceği, meyve kabuk rengi ve et rengi kahverenginin bozulacağı, meyvelerde şekil bozuklukları ile çekirdek etrafında mantarın oluşumlarında görülebileceği belirtilmiştir (Tosun ve Koyuncu, 2007).

Son yıllarda özellikle bu çeşitte ortaya çıkan verim düşüşü yaşanması ve bazı kalite bozukluklarının (çatlama gibi) giderilebilmesi amacıyla tozlayıcı çeşit seçimi, bahçede arı kullanılması, farklı gübrelenme çalışmaları gibi değişik öneriler sunulmaktadır.

Bu çalışmada; yapılan bazı araştırmalarda meyve kalitesi ve verim artışında olumlu sonuçlar alındığı belirtilen bor gübre uygulamaları 0900 çeşidi kiraz ağaçlarına, topraktan ve farklı dönemlerde farklı dozlarda yapraktan uygulanarak verim ve meyve kalitesine etkileri incelenmiştir.

2. Materyal ve Yöntem

Materyali, Tokat ili merkez ilçesi Kocacık köyünde yetiştirilen '0900 Ziraat' kiraz çeşidi oluşturmuştur. Çeşit mahlep anacına aşılı ve 10 yaşındadır. Tozlayıcı olarak, 1/9 oranında Lambert çeşidi dikilmiştir. Bahçe 803-806 m arası rakıma sahip, 4.5 x 4.5m aralık mesafe ile kurulmuştur.

Araştırma 2016 ve 2017 yıllarında yürütülmüştür. Deneme öncesi 2016 yılında toprak analizi yapılmıştır. Toprakta K(potasyum) ve Fosfor belirlenen sınırların üzerinde olduğundan, rutin gübrelemede yalnızca N uygulaması 2016 yılından itibaren (tüm uygulamalarda) uygulanmıştır ve 2017 yılında aynı gübreleme programı tekrar edilmiştir. Uygulamada, N kaynağı olarak üre (%46); 60 kg/ha olarak dikkate alınmıştır. Bor uygulamaları aşağıda belirtildiği şekilde 5 uygulama şeklinde yapılmıştır.

Kontrol (sadece ağaçlara su püskürtülerek) ile birlikte, bir uygulama sadece topraktan, diğer 3 uygulama farklı doz ve zamanlarda ağaçlara yapılmıştır. Doz ve zamanların belirlenmesinde, bu konuda yapılan araştırmalar yanında, toprak analizi sonucuna göre gübreleme programı da dikkate alındı (Wöjcik and Morgas, 2013; Wöjcik and Wöjcik, 2006; Wöjcik, 2006).

Bor Uygulamaları;

1. Kontrol (Ağaçlara, sadece su püskürtülmüştür)
2. Toprakdan Bor Uygulaması: Tomurcukların patlama safhasında, ağaç taç izdüşümüne 200 litre suda, 2 kg/ha olarak uygulanmıştır. Uygulama sonrası toprağa iyice karıştırılmış ve sulanmıştır.
3. Çiçeklenme döneminde, ağaçlara bor uygulamaları: Aynı ağaçlara; çiçeklenme başlangıcında (%5-10 açması) 0.2kg/ha, 100 litre suda hazırlanarak ve çiçeklenme sonunda (%85-95 açması), 0.2kg/ha, 100 litre suda hazırlanarak, pülverize olarak ağaçlara uygulanmıştır (iki defa).
4. Çiçeklenme başlangıcında, ağaçlara bor uygulaması: Farklı ağaçlara, yalnızca çiçeklenme başlangıcında (%5-10 açması), bir seferde 0.4kg/ha, 100 litre suda hazırlanarak, pülverize olarak ağaçlara uygulanmıştır.
5. Çiçeklenme sonunda ağaçlara bor uygulaması: Farklı ağaçlara, yalnızca çiçeklenme sonunda (%85-95 açması), bir seferde 0.4kg/ha, 100 litre suda hazırlanarak pülverize olarak ağaçlara uygulanmıştır.

Araştırmada yapılan ölçüm ve analizler aşağıda verilmiştir (Cemeroğlu, 1992; Gerçekcioğlu, ve Temiz, 1997; Wöjcik and Morgas, 2013).

Meyve pomolojik özellikleri:

Meyve boyutları: Yanak (en) mm olarak kumpasla, meyve ağırlığı (g), çekirdek ağırlığı (g), meyve ağırlığı/çekirdek ağırlığı oranı (%), meyve sap uzunluğu (cm), kalınlığı (mm) ve ağırlığı (g) belirlenmiştir. Meyve çatlama oranı (%) ise aşağıda belirtilen meyve çatlama indeks testine göre yapılmıştır.

Çatlama indeks testi (Çi): $\text{Çi} (\%) = (5a + 3b + c) \cdot 100/250$

a: Çatlamış meyve sayısı: (2 saat sonunda),

b: (4 saat sonunda),

c: (6 saat sonunda)

Çarpım faktörleri: 5 (2 saat sonunda), 3 (4 saat sonunda), 1 (6 saat sonunda)

250: Toplam meyve (değişebilir sayı)

Hasat edilen meyve oranı (%): Uygulama yapılan ağaçlarda, başlangıçta çiçek açım öncesi etiketlenen dallarda belli sayıda çiçekler sayılarak kaydedilmiştir. Hasat döneminde, bu dallarda açan çiçeklerin hasada gelen meyveleri sayılarak, başlangıçtaki çiçek sayısına oranlanarak bulunmuştur.

Verim (kg/ağaç): Uygulama yapılan tüm ağaçlarda meyveler tartılarak belirlenmiştir.

Meyve kimyasal özellikleri: Meyve suyunda suda çözünebilir kuru madde (SÇKM-%), sitrik asit cinsinden toplam asitlik (TA-%), pH ve meyve eti sertliği ölçümü: Dinamometre (PCE-FM 200 Force Gauge) montajlı, test standında (Wheel Manuel Test Stand, Model:SL J-B, S/N: 4K15C01961, Capacity: 500 N, Stroke:150 mm, PCE Instruments); kalibresi tarafımızca yapılan 1.54 mm delici başlık kullanılarak Newton olarak ölçülmüştür.

Deneme; tesadüf blokları deneme desenine göre, 3 tekerrürlü ve her tekerrürde 2 ağaç olacak şekilde yürütülmüştür. Bulguların istatistiksel analizinde “SAS” paket programı kullanılmış ve ortalamalar arasındaki gruplandırmalar LSD testine göre yapılmıştır (Düzgüneş ve ark.,1987; Lind ve ark.,2005).

3. Bulgular ve Tartışma

Kiraz bahçesi toprağının özellikleri ve analiz yöntemleri Çizelge 1’ de verilmiştir. Görüleceği gibi toprak; tuzsuz, orta kireçli, organik maddece iyi, potasyum ve kalsiyum yüksek olup, bor’a rastlanmamıştır.

Çizelge 1. Araştırma yapılan bahçe toprağının özellikleri

Table 1. Properties of garden soil when the experiment was conducted

Toprak özellikleri	Birim	Yöntemler	Analiz sonucu	Değerlendirme
Bünye	%	Saturasyon	60.50	Killi-tınlı
pH	-	Potansiyometrik	7.88	Hafif alkali
EC	mS/cm	Kondüktometrik	0.0039	Tuzsuz
Kireç	%	Kalsimetrik	6.14	Orta kireçli
Organik madde	%	Walkley-Black Titrimetrik	3.77	İyi
Toplam azot	%	Teorik	--	---
Fosfor(P)	Kg/dekar	Olsen-Spektrofotometrik	23.58	Çok yüksek
Potasyum(K)	Kg/dekar	AA-ICP	215.10	Yüksek
Kalsiyum(Ca)	ppm	AA-ICP	702.80	Yeterli
Magnezyum(Mg)	ppm	AA-ICP	78.20	Az
Demir(Fe)	ppm	DTPA-ICP	0.002	Az
Mangan(Mn)	ppm	DTPA	11.88	Fazla
Çinko(Zn)	ppm	DTPA	1.02	Yeterli
Bakır(Cu)	ppm	DTPA	8.39	Fazla
Bor (B)	ppm	Karmin Yöntemi	----	Yok

Verim yıllara göre artış gözlenmiş ve ikinci yıl oldukça fazla olmuştur. Hasat edilen meyve oranı değerleri ekolojik zorluklar nedeniyle sadece ikinci yıl dikkate alınmıştır. Uygulamalar hem verim hem de hasat edilen meyve oranına farklı etkiler yapmıştır (Çizelge 2)

Çizelge 2. ‘0900 Ziraat’ çeşidine bor uygulamasının verim ve hasat edilen meyve oranına etkisi
Table 2. The effects of boron application on yield and the rate of the harvested fruit in sweet cherry (cv. 0900 Ziraat)

Uygulamalar	Verim (kg/ağaç) ⁺		Ortalama	Hasat edilen meyve oranı (%)
	2016 yılı	2017 yılı		2017 yılı
Kontrol	12.60	28.33	20.46 a	3.47
Toprakdan BOR uygulaması (2 kg/ha)	3.79	20.54	12.16 b	3.14
Çiçeklenme Başlangıcı ve Çiçeklenme Sonunda BOR uygulaması (0.2 ppm+0.2 ppm)	2.41	29.70	16.05 ab	3.14
Çiçeklenme başlangıcı BOR uygulaması (0,4 ppm)	3.98	25.31	14.64 ab	4.63
Çiçeklenme sonu BOR uygulaması (0,4 ppm)	8.21	24.24	16.22 ab	4.46
Ortalama	6.19 b	25.62 a		Yıl:ÖD ; Uyg:ÖD (Önemli Değil)
Yıl (LSD:4.695) ** Uyg(LSD: 7.424)* Yıl x Uyg: ÖD (Önemli Değil)				
+: Farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark **(%1) ve *(%5) düzeyinde önemlidir				

Meyve ağırlığı ve meyve çapı(irilik) bulguları yıl ve uygulamalara göre değişmiştir. Ağırlık ve meyve çapı yıllara göre önemli bulunmuştur. Uygulamaların etkisi önemli olurken, interaksiyon önemli bulunmamıştır (Çizelge 3).

Çizelge 3. ‘0900 Ziraat’ çeşidine bor uygulamasının meyve ağırlığı ve meyve çapına etkisi
Table 3. The effects of boron application on fruit weight and fruit diameter in sweet cherry(cv. 0900 Ziraat)

Uygulamalar	Meyve ağırlığı(g) ⁺			Meyve çapı(mm)		
	2016 yılı	2017 yılı	Ortalama	2016 yılı	2017 yılı	Ortalama
Kontrol	11.91	10.47	11.20 ab	29.38	28.83	29.10
Toprakdan BOR uygulaması (2 kg/ha)	11.72	11.44	11.58 a	29.43	28.80	29.11
Çiçeklenme Başlangıcı ve Çiçeklenme Sonunda BOR uygulaması (0.2ppm+0.2ppm)	11.57	10.38	10.98 ab	29.74	28.73	29.15
Çiçeklenme başlangıcı BOR uygulaması (0,4 ppm)	11.33	10.13	10.73 b	28.96	28.56	28.33
Çiçeklenme sonu BOR uygulaması (0,4 ppm)	11.41	11.19	11.30 ab	28.97	27.70	28.85
Ortalama	11.58 a	10.72 b		29.29 a	28.52 b	
Yıl (LSD:0.709) **;				Yıl (LSD:0.608) ** Uyg:ÖD Yıl x Uyg: ÖD (Önemli Değil)		
Uyg(LSD:0.817)* Yıl x Uyg: ÖD (Önemli Değil)						
+: Farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark **(%1) ve *(%5) düzeyinde önemlidir						

Önemli özelliklerden olan meyve çatlama oranı yalnızca uygulamalardan etkilenmiş, en iyi sonuç (en düşük oran) çiçeklenme başlangıcındaki uygulamadan elde edilmiştir (Çizelge 4).

Çizelge 4. ‘0900 Ziraat’ çeşidi’ne bor uygulamasının meyve çatlama oranına etkisi

Table 4. The effects of boron application on cracking ratio in sweet cherry (cv. 0900 Ziraat)

Uygulamalar	Meyve çatlama oranı (%) ⁺		
	2016 yılı	2017 yılı	Ortalama
Kontrol	36.33	37.00	36.66 a
Topraktan BOR uygulaması (2 kg/ha)	28.33	24.00	26.17 ab
Çiçeklenme Başlangıcı ve Çiçeklenme Sonunda BOR uygulaması (0.2 ppm+0.2 ppm)	30.00	34.00	32.00 ab
Çiçeklenme başlangıcı BOR uygulaması (0,4 ppm)	32.66	18.00	25.33 b
Çiçeklenme sonu BOR uygulaması (0,4 ppm)	26.66	26.66	26.66 ab
Ortalama	30.79	27.93	
Yıl: ÖD (Önemli Değil); Uyg (LSD:11.298) * Yıl x Uyg: ÖD +: Farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark **(%1) ve *(%5) düzeyinde önemlidir			

Çekirdek ağırlığı hiçbir uygulamadan etkilenmezken, çekirdek ağırlığı/meyve ağırlığı oranına yıl ve uygulamalar etkili olmuştur. İkinci yıl ve kontrol de oran daha fazla olmuştur (Çizelge 5).

Çizelge 5. ‘0900 Ziraat’ çeşidine bor uygulamasının çekirdek ağırlığı ve çekirdek ağırlığı/ meyve ağırlığı oranına etkisi

Table 5. The effects of boron application on seed weight and seed weight/fruit weight ratio in sweet cherry (cv. 0900 Ziraat)

Uygulamalar	Çekirdek ağırlığı(g)			Çek.ağır. / Mey. Ağ x 100 ⁺		
	2016 yılı	2017 yılı	Ortalama	2016 yılı	2017 yılı	Ortalama
Kontrol	0.454	0.435	0.444	3.80	4.38	4.09 a
Topraktan BOR uygulaması (2 kg/ha)	0.438	0.435	0.436	3.74	3.78	3.76 b
Çiçeklenme Başlangıcı ve Çiçeklenme Sonunda BOR uygulaması (0.2 ppm+0.2 ppm)	0.425	0.422	0.423	3.63	4.07	3.85 ab
Çiçeklenme başlangıcı BOR uygulaması (0,4 ppm)	0.420	0.426	0.423	3.67	4.14	3.90 ab
Çiçeklenme sonu BOR uygulaması (0,4 ppm)	0.468	0.420	0.444	4.08	3.71	3.83 ab
Ortalama	0.441	0.427		3.78 b	4.01 a	
Yıl: ÖD ; Uyg: ÖD Yıl x Uyg: ÖD (Önemli Değil)				Yıl (LSD:0.172) * Uyg*; YılxUyg:ÖD(önemli değil) +: Farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark **(%1) ve *(%5) düzeyinde önemlidir		

SÇKM ve meyve eti sertliği yıl ve uygulamalardan etkilenmiştir. SÇKM birinci yıl ve çiçeklenme başlangıcındaki uygulamadan olumlu etkilenmiş (artmış), sertlik ise ikinci yıl ve yine çiçeklenme sonu bor uygulamasında en fazla olmuştur (Çizelge 6).

Çizelge 6. ‘0900 Ziraat çeşidine bor uygulamasının meyvenin SÇKM ve et sertliğine etkisi

Table 6. The effects of boron application on total soluble solid and flesh firmness in sweet cherry (cv. 0900 Ziraat)

Uygulamalar	SÇKM (%) ⁺			Meyve eti sertliği (Newton) ⁺		
	2016 yılı	2017 yılı	Ortalama	2016 yılı	2017 yılı	Ortalama
Kontrol	17.66	15.50	16.58 ab	0.58	0.61	0.59 ab
Toprakdan BOR uygulaması (2 kg/ha)	17.80	16.43	17.11 a	0.48	0.65	0.56 b
Çiçeklenme Başlangıcı ve Çiçeklenme Sonunda BOR uygulaması (0.2 ppm+0.2 ppm)	16.43	15.66	16.04 b	0.51	0.69	0.60 ab
Çiçeklenme başlangıcı BOR uygulaması (0,4 ppm)	17.40	17.60	17.50 a	0.48	0.64	0.56b
Çiçeklenme sonu BOR uygulaması (0,4 ppm)	17.56	16.63	17.09 a	0.51	0.80	0.65a
Ortalama	17.37 a	16.36 b		0.51 b	0.67a	
	Yıl (LSD:0.845) ** Uyg(LSD:0.75)* Yıl x Uyg: ÖD (Önemli Değil) +: Farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark**(%)1 ve *(%5) düzeyinde önemlidir			Yıl (LSD:0.072) ** Uyg(LSD:0.083)* Yıl x Uyg: ÖD (Önemli Değil) +: Farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark **(%)1 ve *(%5) düzeyinde önemlidir		

Çizelge 7’de verilen bulgulara bakıldığında farklı sonuçlar alınmıştır. pH değeri hiçbir uygulamadan etkilenmemiştir. Asitlik ise yalnızca yıllara değişmiş, birinci yıl daha fazla ölçülmüştür (Çizelge 7).

Çizelge 7. ‘0900 Ziraat çeşidine bor uygulamasının meyvenin pH ve asitliğine etkisi

Table 7. The effects of boron application on pH and total acidity in sweet cherry (cv. 0900 Ziraat)

Uygulamalar	pH ⁺			Asitlik (%) ⁺		
	2016 yılı	2017 yılı	Ortalama	2016 yılı	2017 yılı	Ortalama
Kontrol	4.15	4.16	4.16	0.64	0.55	0.60
Toprakdan BOR uygulaması (2 kg/ha)	4.11	4.22	4.16	0.69	0.56	0.63
Çiçeklenme Başlangıcı ve Çiçeklenme Sonunda BOR uygulaması(0.2ppm+0.2ppm)	4.10	4.18	4.14	0.68	0.58	0.63
Çiçeklenme başlangıcı BOR uygulaması (0,4 ppm)	4.07	4.16	4.12	0.65	0.57	0.61
Çiçeklenme sonu BOR uygulaması (0,4 ppm)	4.17	4.19	4.18	0.65	0.61	0.63
Ortalama	4.12	4.18		0.66	0.57	
	Yıl:ÖD Uyg:ÖD Yıl x Uyg:ÖD (Önemli Değil)			Yıl (LSD:0.025) ** Uyg: ÖD Yıl x Uyg: ÖD (Önemli Değil) +: Farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark **(%)1 ve *(%5) düzeyinde önemlidir		

Meyve sap özelliklerine ait bulgular da Çizelge 8’ de verilmiştir. Bu özellikler açısından, yapılan uygulamalar arasında herhangi bir farklılık elde edilememiştir.

Çizelge 8. ‘0900 Ziraat kiraz çeşidine bor uygulamasının meyve sap özelliklerine etkisi
Table 8. *The effects of boron application on fruit stalk characteristics in sweet cherry (cv. 0900 Ziraat)*

Uygulamalar	Meyve sap ağırlığı(g)		Meyve sap uzunluğu(mm)		Meyve sap kalınlığı(mm)	
	2016 yılı	2017 yılı	2016 yılı	2017 yılı	2016 yılı	2017 yılı
Kontrol	0.109±3.61	0.125±0.03	4.736±0.15	4.933±0.32	1.166±0.08	0.966±0.06
Topraktan BOR uygulaması (2 kg/ha)	0.401±0.51	0.106±5.13	5.233±0.32	4.900±0.17	1.156±0.10	1.000±0.14
Çiçeklenme Başlangıcı ve Çiçeklenme Sonunda BOR uygulaması (0.2 ppm+0.2 ppm)	0.106±5.57	0.097±8.08	5.233±0.32	4.700±0.20	1.130±0.07	0.930±0.06
Çiçeklenme başlangıcı BOR uygulaması (0,4 ppm)	0.394±0.50	0.108±0.01	4.866±0.31	4.666±0.12	1.200±0.02	0.966±0.06
Çiçeklenme sonu BOR uygulaması (0,4 ppm)	0.679±0.50	0.109±0.02	5.266±0.47	4.966±0.29	1.180±0.02	0.933±0.06

Kiraz da bor uygulamalarına ait kaynaklar yok denecek kadar azdır. Bununla birlikte Fındık, badem, zeytin, elma vb. gibi birçok meyve türünde yapılan bor uygulamalarında özellikle meyve tutumunun artırıldığı belirtilse de (Erdoğan ve Aygün, 2009); bu araştırma sonucunda benzer ve farklı bulgular elde edilmiştir. Birinci yıl ortaya çıkan ve ikinci yıl görülmeyen soğuk zararı nedeniyle, ikinci yıl verimi oldukça fazla bulunmuştur. Ancak ikinci yıl interaksiyon karşılaştırılmasında; ‘çiçeklenme başlangıcı + çiçeklenme sonunda’ bor uygulamasının (0.2 ppm+0.2 ppm) verim artışında etkili olduğu da görülmüştür (Çizelge 2). Meyve irilik artışında (meyve ağırlığı ve meyve çapı) birinci yıl önemli bulunmuştur. Birinci yıl verimin az olması, iriliğin ana nedenidir. Ancak, ikinci yıl interaksiyonunda, topraktan bor uygulamasının (2 kg/ha)’da önemli etki yaptığı da belirlenmiştir (Çizelge 3). Yalnızca ikinci yıl dikkate alınan meyve tutumunun uygulamalardan etkilenmemesi (Çizelge 2) yukarıda belirtilen araştırmacıların bulgularıyla uyumsuzdur. Ancak Wöjçik ve Wöjçik (2006)’ in kirazlarda yaptıkları çalışma sonucundaki verim ve irilik artışına katkı sağladığı bulgularıyla uyumsuzdur.

Diğer önemli bir kalite kriteri olan çatlama oranına bor uygulamalarının hepsi olumlu etki yapmıştır ve bu oranı düşürmüştür. En iyi sonuç, aynı ağaçlara 2 seferde yani *çiçeklenme başlangıcı ve çiçeklenme sonunda bor uygulaması (0.2 ppm+0.2 ppm)*’n dan elde edilmiş ve yaklaşık %30’luk bir azalma sağlamıştır (Çizelge 4). Bor eksikliğinde meyvelerde çatlama oranının artabileceğini belirten Tosun ve Koyuncu (2007)’ nin bulguları desteklenmiştir.

SÇKM birinci yıl daha fazla bulunmuştur. Birinci yıl hem iri meyve hem de SÇKM’ nin fazla olması bor uygulamalarından kaynaklanmış olabilir. Çünkü bütün bor uygulamaları, kontrole göre bu değeri arttırmıştır. Meyve eti sertliği de ikinci yıl daha fazla olurken, ‘çiçeklenme sonu bor uygulaması (0,4 ppm)’ndan en iyi (en sert meyve) sonuç alınmıştır (Çizelge 6).

Meyve asitliği ve pH değişimleri çok sayıda faktörün etkisinde olup, genellikle diğer türlerde yapılan araştırmalarda stabil olmayıp, belli değerler arasında oynar (Karaçalı, 1990; Wójcik, 2006). Bu araştırmada da pH değeri hiçbir uygulamadan etkilenmemiştir. Asitlik ise yalnızca yıllara değişmiş, birinci yıl daha fazla ölçülmüştür (Çizelge 7).

Meyve sap özelliklerine ait bulgular da Çizelge 8’de verilmiştir. Meyvenin bu sap özellikleri mutlak anlamda çeşit özelliği olup, ekoloji ve uygulamalardan büyük oranda etkilenmez (Özçağırın ve ark., 2005). Bu araştırmada da bu bilgi teyit edilmiş ve bu özellikler açısından, yapılan uygulamalar ve yıl faktörünün etkisi önemsiz bulunmuştur.

4. Sonuç

Sonuç olarak; bu araştırma sonucunda da görüldüğü gibi maliyeti fazla ve uygulaması zor olmayan bor uygulamaları, kiraz yetiştiriciliğinde en önemli fizyolojik bozukluk olan çatlama oranını düşürmüş ve verim artışı sağlamıştır. Bu özellikler yanında meyve irilik ve suda çözünebilir kuru madde artışı gibi bazı kalite özelliklerine de olumlu etkisi olmuştur. Bu çalışma sonucuna göre; bor uygulamalarından ‘çiçeklenme başlangıcı ve çiçeklenme sonunda, aynı ağaçlara 2 kez yapılan bor uygulaması (0.2 ppm+0.2 ppm)’ önerilebilir. Bununla birlikte, kiraz yetiştiriciliğinde özellikle yağışların ve ortaya çıkabilecek düşük sıcaklıkların etkisinin çok önemli olduğu bir kez daha görülmüştür. Düşük sıcaklık ve yağışlar gibi olumsuz iklim koşulları özellikle tozlanma döneminde; tozlanma da etkin rol oynayan arıların çıkışını da olumsuz etkilediğinden, genel olarak meyve tutumu zaten az olan bu çeşitte, meyve tutumu da olumsuz etkilenmektedir. İleriye dönük yapılacak çalışmalarda; gübreleme çalışmalarına ilaveten, tozlayıcı çeşit seçimi, bahçede arı bulundurulması ve kontrollü tozlama çalışmaları mutlaka öncelikli çalışmalar olmalıdır.

5. Kaynaklar

- Anonim, 2017. <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>
- Balcı, S. ve Çağlar, S. 2006. Meyve Yetiştiriciliğinde Bor Uygulaması. http://www.maden.org.tr/resimler/ekler/bcf8dd060e5ea0b_ek.pdf (Birinci Uluslararası Bor Sempozyumu. 3-4 Ekim 2002, Kütahya. Bildiriler Kitabı:189-192).
- Cemeroğlu, B.,1992. Meyve ve Sebze İşleme Endüstrisinde Temel Analiz Metotları. BİLTAV Üniversite Kitapları Serisi. No: 02-2. 381 s.
- Düzgünes, O., Kesici, T., Kavuncu, O. Ve Gürbüz, F. 1987. Araştırma ve Deneme Metotları. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayınları: 1021, Ders Kitabı:295, Ankara.
- Erdoğan, V. ve Aygün, A. 2009. Effect of Foliar Boron Application on Fruit Set in ‘Tombul’ hazelnut. Acta Horticulturae, 331-336, October, 2009.
- Gerçekçioğlu, R., Temiz, A., 1997. Tokat Yöresinde Yetiştirilen Bazı Kiraz Çeşitlerinin Fenolojik ve Pomolojik Özellikleri Üzerine Bir Araştırma. G.O.Ü Ziraat Fakültesi Dergisi. ISSN: 1300-2910, Cilt.14, Sayı:1, 1-16, Tokat.
- Karaçalı, İ. 1990. Bahçe Ürünlerinin Muhafazası ve Pazarlanması. Ege Üni. Basımevi. Bornova/İzmir
- Kocabaş, I. 2009. Elma Yetiştiriciliğinde Bor Uygulamasının Önemi. TABAD. Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi. 2(1):127-130, 2009.
- Lind, D.A., Marchal, W.G. and S.A. Wathen, “Statistical Techniques in Business and Economics”, Twelfth Edition, McGraw-Hill Irwin, New York, 2005.
- Özçağırın, R., Ünal, A., Özeker, E. ve İsfendiyaroğlu, M. 2005.İlman İklim Meyve Türleri. Sert Çekirdekli Meyveler. Cilt I. (3. Baskı). Ege Üni. Ziraat Fak. Yayınları No. 553.
- Peryea, F.J. 1994. Boron Nutrition in Deciduous Tree Fruit. In Tree Fruit Nutrition, eds. A.B.Peterson and R.G. Stevens, 95-99. Yakima, WA:Good Fruit Grower.
- Sağlam, M., Köseoğlu, S. ve Enhoş, Ş.2013. Periodontolojide Bor. Sağlık Bilimleri Dergisi.22(1):70-75.
- Shear, C.B. and M. Faust.1980. Nutritional Ranges in Deciduous Tree Fruit and Nuts. Horticultural Review 2:142-163.

- Tosun, F. ve Koyuncu, F. 2007. Kirazlarda Çiçek Tozu Çimlenmesi ve Çiçek Tozu Çim Borusu Gelişimi Üzerine Bazı Kimyasal Uygulamaların Etkileri. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fak. Dergisi, 20(2):219-224, Antalya.
- Wöjcik, P. and Morgas, H. 2013. Response of 'Borlat' Sweet Cherry Trees to Postharvest of Nitrogen, Boron and Zinc. Journal of Plant Nutrition, 36:3, 503-514, DOI:10.1080/019041/67.2012.748071.
- Wöjcik, P. and Wöjcik, M.2006. Effect of Boron Fertilization on Sweet Cherry Tree Yield and Fruit Quality. Journal of Plant Nutrition, 29:10, 1755-1766, DOI:10.1080/01904160600897471.
- Wöjcik, P. 2006. 'Schattenmorelle' Tart Cherry Response to Boron Fertilization. Journal of Plant Nutrition, 29:9, 1709-1718, DOI:10.1080/019041606.