

Mahmut TEPECİK¹
Mehmet Eşref İRGET¹
Uygun AKSOY²

Farklı Potasyum Dozları ile Gübrelemenin Sofralık İncirde Meyve Kalitesine Etkisi (*Ficus carica* L. cv Sarılop)*

The Effect of Potassium Fertilization with Different Doses on Fruit Quality of Table Fig (*Ficus carica* L. cv Sarılop)

¹ Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, 35100 İzmir / Türkiye

² Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, 35100 İzmir / Türkiye

sorumlu yazar: mahmut.tepecik@ege.edu.tr

* Bu çalışma doktora tezinden alınmıştır.

Alınış (Received): 23.02.2016

Kabul tarihi (Accepted): 06.04.2016

Anahtar Sözcükler:

Çatlama, güneş yanıklığı, ostiol açıklığı, suda çözünbilir kuru madde

Key Words:

Cracking, sunscald, ostiole-end crack, total soluble solids

ÖZET

Bu çalışmada potasyumun (K) 6 farklı dozlarının 'Sarılıp' incir çeşidinde kalite özellikleri üzerine etkisi araştırılmıştır. Kontrol; NP+150 K₂O; NP+300 K₂O; NP+450 K₂O; NP+600 K₂O; NP+750 K₂O; NP+900 K₂O olarak topraktan uygulanmıştır. K uygulamalarının meyve kabuğu L*, a* ve b* değerleri üzerine pozitif etkisi olmuştur. NP+750 K₂O and NP+900 K₂O uygulamalarının ortalama meyve ağırlığını artırdığı gözlenmiştir. Suda çözünür kuru madde K uygulamaları ile önemli derecede artmış ve K uygulaması yapılmış olan incir ağaçlarında meyvelerin ostiol açıklıkları yüksek bulunmuştur. Bununla birlikte K uygulamaları ile incir meyvelerinde güneş yanıklığı azalırken, çatlayan meyve oranı ise artmıştır.

ABSTRACT

In this study, the effects of 6 different potassium (K) rates on quality of fig variety 'cv Sarılıp' were investigated. K was applied to the fig trees at the concentrations of NP+150 K₂O, NP+300 K₂O, NP+450 K₂O, NP+600 K₂O, NP+750 K₂O, NP+900 K₂O as a soil application. K application had positive effect on the fruit skin L*, a* and b* values. It was observed that the increasing mean fruit weight in the applications of NP+750 K₂O and NP+900 K₂O. Total soluble solids significantly increased with K applications and the width of ostiol was higher in the K treated fig trees. However, K applications decreased the sun scald of fig fruits, whereas increased the rate of cracking in fig fruits.

GİRİŞ

İncir, Urticales (ısırganlar) takımının Moraceae (Dutgiller) familyasının *Ficus carica* L. cinsinden, birçok yabani ve kültür alt türleri olan bir türdür (Öncel, 1969). Bu cinsten, dünyanın ve özellikle eski dünyanın tropik memleketlerinde 600 kadar tür yetişirse de meyvecilik bakımından en önemlisi, Anadolu İnciri' denilen *Ficus carica* L.'dir (Özen ve ark., 2007). Subtropik bir meyve olan incir, geniş bir ekolojik uyum yeteneğine sahiptir (Kabasakal, 1990). İncir yetiştiricisi ülkelerin büyük çoğunluğu Akdeniz kıyı kuşağında yer almaktadır. Ülkemiz, incir yetiştiriciliğinde üretim ve dışsatım açısından dünyada ilk sırada yer almaktadır

(Aksoy ve ark., 2001; Işın ve ark., 2003). Ülkemizde Akdeniz iklimine sahip bölgelerinde özellikle de Ege Bölgesi'nin Büyük ve Küçük Menderes havzalarında yoğun bir şekilde incir yetiştiriciliği yapılmaktadır (Kabasakal, 1990). Büyük ve Küçük Menderes havzalarında iklim koşullarının kurutmacılığa elverişli olması ve incirin dış pazarda üstün değer bulması nedeniyle genelde incir yetiştiriciliği kurutmaya yönelik yapılmaktadır. Bu bağlamda bölgede mevcut plantasyonların tamamına yakını (% 98-99) üstün kuru incir kalitesine sahip 'sarılıp' çeşidi oluşturmaktadır, geriye kalan % 1-2'lik bölümü ise Aydın ve İzmir illerinde yetiştirilen sarı zeybek çeşidi oluşturmaktadır.

Sarılop incir çeşidi, taze incir üretiminin de yaklaşık % 75'ini oluşturmaktadır (Anonim, 2007; Aksoy ve ark., 2008).

Potasyum bitki metabolizmasında yer alan birçok enzim aktivasyonunda yer aldığı, metabolik enerji kaynağı olan ATP'nin sentezlenmesinde K⁺ temel göreve sahip olduğu, bitki yapraklarındaki K içeriğine bağlı olarak Fotosentez miktarı ve enzim aktivitesinin arttığı belirtilmektedir (Tester and Blatt, 1989). Çeşitli meyvelerin renk, büyüklük, tat ve aromaya olumlu yönde etki yaparak kaliteyi arttırdığı rapor edilmektedir (Kacar, 2005).

Bu çalışma, potasyum uygulamalarının 'Sarılop' incir çeşidinde meyve renk parametreleri, meyve ağırlığı, ostiol açıklığı, güneş yanıklığı ve çatlama gibi kimi kalite parametrelerine etkisini belirlemek amacıyla yapılmıştır.

MATERYAL ve YÖNTEM

Deneme alanı, Aydın ili Germencik ilçesinin kuzeyinde bulunan Alangüllü bölgesinde (Enlem 37° 55' 34,65" - 37° 55' 27,63" K, Boylam 27° 37' 24,14" - 27° 37' 19,87" D) yer almaktadır. Deneme alanına ait iklim verileri Çizelge 1'den izlenmektedir.

Çizelge 1. Hata! Belgede belirtilen stilde metne rastlanmadı. Deneme alanına ait (2006-2008) iklim verileri (Anonim, 2010)
Table 1. Climate data of the experimental area (2006-2008) (Anonymos, 2010)

Aylık Ortalama Sıcaklık (°C)												
Yıl/ay	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2006	6.6	8.9	12.0	16.9	21.3	25.8	28.0	28.4	23.9	18.9	11.9	8.5
2007	8.9	10.0	13.3	16.2	22.8	27.7	30.3	29.3	24.3	19.6	12.8	7.9
Aylık Maksimum Sıcaklık (°C)												
2006	18.6	24.0	22.9	28.3	38.6	39.2	39.1	41.1	36.7	32.2	22.5	18.9
2007	20.2	20.9	26.5	28.7	37.1	44.4	44.5	41.8	43.3	34.1	28.4	18.2
Aylık Minimum Sıcaklık (°C)												
2006	-2.5	-3.3	0.4	8.7	8.9	13.5	18.4	19.4	12.5	10.1	0.5	-3.2
2007	-0.7	-1.9	3.9	5.4	12.9	15.8	19.3	18.6	13.9	8.2	4.4	0.6

Deneme kurulan her iki bahçede de incir çeşidi, bölge için ekonomik değeri çok yüksek olan Sarılop'tur (*Ficus carica L. cv. Sarılop*). 20 ile 30 yaş arasında olan deneme bahçelerindeki incir ağaçları çok gövdeli olup, bahçeler 8x8 m dikim mesafesindedir. Alınabilir K açısından fakir olan bahçeler seçilmiştir (Çizelge 2). Deneme, tesadüf blokları deneme desenine göre kurulmuştur. Deneme, 2006-2007 yıllarında Aydın-Alangüllü'de 1. bahçede 4 tekrarlamalı, 2007-2008 yıllarında 2. bahçede 3 tekrarlamalı ve her tekrarda 1 ağaç bulunacak şekilde planlanmış ve yürütülmüştür. Her iki bahçede de denemeler 2 yıl yapılmıştır. Denemede 8 uygulama yapılmıştır. 1-Kontrol, 2-NP, 3-NP+150 g K₂O, 4-NP+300 g K₂O, 5-NP+450 g K₂O, 6-NP+600 g K₂O, 7-NP+750 g K₂O ve 8-NP+900 g K₂O / ağaç. Denemede, kontrol dışındaki tüm uygulamalarda N ve P sabit dozlarda uygulanmış olup 200 g N / ağaç ve 150 g P₂O₅ / ağaç şeklindedir. N kaynağı olarak NH₄NO₃ (% 33 N), P kaynağı olarak DAP (NH₄)₂HPO₄ (18-46-0) ve K kaynağı olarak K₂SO₄ (0-0-50) kullanılmıştır. Denemeye alınacak ağaçlar belirlenip etiketlendikten sonra gübreler her yılın Şubat sonu, Mart ayının başında ağaç taç izdüşümüne gelecek şekilde, ağaçların iki tarafına pullukla açılan 15-20 cm derinliğindeki çiziye uygulanmış, çizinin üzeri tekrar

pullukla kapatılmıştır. Haziran ayı içerisinde bir hafta arayla iki kez incir ağaçlarına ilekleme işlemi yapılmıştır.

Yaş meyve örneklerinin alınması ve yapılan ölçümler

Yaş (taze) meyve örnekleri, olgunlaşma döneminin ortalarında denemede her ağaçtan en az 20 adet meyve olacak şekilde ağaçlar üzerindeki farklı yönlerdeki sürgünlerin olgunlaşan ilk meyvelerinden alınmıştır (Kabasakal, 1983). Buz çantası içerisinde laboratuvara getirilen meyve örnekleri normal su ve saf su ile temizlenerek kurutma kâğıdı ile kurutulmuş ve bu örneklerde aşağıda belirtilen analizler yapılmıştır. Renk (L*, a* ve b*): Yaş meyve örneklerinin kabuk rengi ölçümünde Minolta CR 300 ile CIE L*, a*, b* cinsinden ölçülmüştür. L*, açıklık-koyuluk, a* kırmızı-yeşil + 60'a yaklaşması kırmızı tonun, -60'a yaklaşması yeşil tonun arttığını gösterir ve b* ise sarı-mavi renk değerlerini gösterir. + 60'a yaklaşması sarı tonun, -60'a yaklaşması mavi tonun arttığını göstermektedir. Ölçümlerden önce cihaz, beyaz plaka ile kalibre edilmiştir. Ölçümlerde 10 adet meyvenin ekvator bölgesinin iki tarafından ölçüm yapılmıştır (Abbot, 1999). Suda çözünür toplam kuru madde (brix): Yaş

meyve örnekleri ise blenderda parçalanarak elde edilen meyve suyu örneklerinde belirlenmiştir (Karaçalı, 2006).

Ortalama meyve ağırlığı: Olgunlaşma döneminin ortalarında denemedeki ağaçlardan ve her tekerrürden alınan 20 adet yaş meyve alınarak hassas terazide tartılarak, toplam değerlerinin meyve sayısına bölünmesi ile ortalama meyve ağırlığı g olarak hesaplanmıştır (Aksoy, 1981).

Güneş yanıklı meyve oranı: Güneş yanıklığı, meyve yüzeyinin 2/3 ya da daha fazlasını kaplıyor ise meyveler çok yanık gruba dahil edilmiştir % olarak belirlenmiştir (1. sınıf). 2/3-1/3 arasında ise orta (2. sınıf) ve 1/3'ten az ise az (3. sınıf) belirtilmiştir (Aksoy

ve ark., 1987; İrget ve ark., 2005). Çatlamış meyve oranı: Sofralık incirde, incir sapı ile gözü arasındaki uzunluğunun üçte birinden fazlası çatlak, yırtık veya yarık olan kuru incirler sayılarak toplam meyve sayısının oranı olarak meyve sayısı üzerinden % olarak hesaplanmıştır (TS 541, 2004; Anaç ve ark., 1992).

İstatistiki analiz; verilerin istatistiki olarak değerlendirilmesinde TARİST paket programı kullanılmıştır. İki bahçede yürütülen denemelerin yılları farklı olduğu için, her iki bahçe kendi içerisinde istatistiksel olarak değerlendirilmiştir. Deneme konularının karşılaştırılmasında, $\alpha:0,05$ önem düzeyinde 'asgari önemli fark' (LSD) çoklu karşılaştırma testi kullanılmıştır (Açıkgöz ve ark., 1994).

Çizelge 2. Deneme bahçelerinin toprak analiz sonuçları (0-30 cm).

Table 2. The physical and chemical properties of the experimental soils (0-30 cm)

Yapılan analizler	AYDIN / ALANGÜLLÜ		
	1. Bahçe	2. Bahçe	
pH	6.33	7.39	
Toplam Tuz (%)	0.038	0.045	
Kireç (%)	0.56	1.66	
Kum (%)	65.48	59.12	
Kil (%)	18.16	20.88	
Mil (%)	16.36	20.00	
Bünye	Kumlu-Tın	Kumlu Killi-Tın	
Organik Madde (%)	0.72	2.01	
Toplam Azot (%)	0.078	0.086	
KDK (me/100 g)	18.46	19.93	
Alınabilir	Fosfor (mg/kg)	5.60	2.23
	Potasyum (mg/kg)	126.1	145.5
	Kalsiyum (mg/kg)	1862	3724
	Magnezyum (mg/kg)	365.2	313.7
	Sodyum (mg/kg)	19.2	28.4
	Demir (mg/kg)	10.05	8.2
	Bakır (mg/kg)	2.0	1.93
	Çinko (mg/kg)	1.0	0.42
	Mangan (mg/kg)	5.5	6.15
	Bor (mg/kg)	0.43	0.37

ARAŞTIRMA BULGULARI ve ANALİZ

L* renk parametresi; Uygulamalar L* renk parametresini kontrole göre arttırmıştır. Genel olarak 2007 yılı değerlerinin düşük olduğu görülmektedir (Çizelge 3).

Her iki bahçede de uygulamaların L* renk parametresine etkisi ise önemli ($p<0.01$) olmuştur. L* renk parametresi 1. yıl 64.14-70.61 ve 2. yılda ise 66.44-

70.92 arasında değişim göstermiştir. L* aydınlık değer olup, açıklık-koyuluğu ifade etmektedir. Uygulamaların meyve rengi üzerine genelde L* değeri yükseldikçe renk açılmakta, L* değeri düştükçe rengin koyulaştığı izlenmektedir. NP+450 K₂O uygulamasında ortalama L* değeri en büyük değer, kontrol de ise en düşük değeri aldığı belirlenmiştir. İkinci bahçede 1. yıl 64.71-69.70 arasında ve 2. yılda ise 64.85-70.74 arasında

belirlenmiştir. Uygulamalar içerisinde NP+750 K₂O uygulamasında en büyük, kontrolde ise en düşük değeri almıştır. Piga et al., (2003); San Pietro çeşidinde L* değerini 64.62 ve Verde çeşidinde ise 31.88, yöneyin renk üzerine etkisi üzerine yaptığı çalışmada Demir

(2005); kuzey yöneyde L* değerinin 67.4±2.0, ve güney yöneyde ise 68.6±1.0 arasında, Ercisli et al. (2012) ise 58.60 olarak rapor etmektedirler. Çalışma sonuçlarının yapılan araştırmalar ile benzerlik gösterdiği söylenebilir.

Çizelge 3. Meyvede L* renk parametresi
Table 3. The L* color parameter in fruits

Uygulama	1. Bahçe			2. Bahçe		
	1. Yıl (2006)	2. Yıl (2007)	Ort.	1. Yıl (2007)	2. Yıl (2008)	Ort.
Kontrol	64.14	66.44	65.79 b	64.71	64.85	64.78 e
NP	65.34	67.62	66.48 b	66.92	66.59	66.75 d
NP+150K ₂ O	69.64	68.65	69.15 a	67.51	67.73	67.62 cd
NP+300K ₂ O	69.63	69.27	69.45 a	67.64	68.53	68.08 cbd
NP+450K ₂ O	70.28	70.92	70.60 a	68.93	69.51	69.22 abc
NP+600K ₂ O	70.37	69.57	69.97 a	68.54	69.32	68.93 abc
NP+750K ₂ O	70.61	69.63	70.12 a	69.70	70.74	70.22 a
NP+900K ₂ O	70.52	69.69	70.11 a	69.59	69.80	69.70 ab
Ort.	68.94	68.97		67.94	68.38	

1. Bahçe LSD₀₅ yıl, öd, uyg; 1.485**, yıl*uyg; ö.d

2. Bahçe LSD₀₅ yıl, öd, uyg; 1.798**, yıl*uyg; ö.d

a* renk parametresi; Uygulamadaki K miktarına bağlı olarak farklılıklar meydana gelmiştir. Uygulamaların a* renk parametresi üzerine negatif yönde etki etmesiyle yaş meyvelerde az da olsa yeşil renk tonunun varlığını göstermektedir (Çizelge 4).

Farklı dozdaki K uygulamalarının her iki bahçede de istatistiki olarak p<0.01 düzeyinde a* renk parametresini üzerine etkisi olmuştur. a* renk parametresi 1. yıl -9.66 ile -8.06 arasında ve 2. yılda ise -9.35 ile -7.88 arasında bir değişim göstermiştir. İkinci bahçede yılların etkisi önemsiz, uygulamaların a* renk parametresine etkisi ise önemli (p<0.01) olmuştur. a* renk parametresi 1. yıl -7.15 ile -4.31 arasında ve 2. yılda ise -6.38 ile -4.09 arasında değişim göstermiştir.

Kırmızı-yeşil rengi ifade eden a* renk değerinin +60'a yaklaşması kırmızı tonun, -60'a yaklaşması yeşil tonun arttığını gösterir. Uygulamalardaki K miktarının artmasıyla meyve rengindeki yeşil tonun azaldığı gözlenmiştir.

Elde edilen sonuçların Demir (2005)'in belirttiği kuzey yöneyde a* değerinin -13.4±1.3, güney yöneyde ise -17.8±2.3 değerlerden yüksek ve Ercisli et al. (2012)'nin belirttiği -4.80 değerine göre 2. bahçede elde edilen sonuçların benzerlik gösterdiği izlenmektedir. Meyve renginin farklılık göstermesi Demir (2005)'in belirttiği gibi yöney ve hasat zamanı ile ilgili olabileceği düşünülmektedir.

Çizelge 4. Meyvede a* renk parametresi
Table 4. The a* color parameter in fruits

Uygulama	1. Bahçe			2. Bahçe		
	1. Yıl (2006)	2. Yıl (2007)	Ort.	1. Yıl (2007)	2. Yıl (2008)	Ort.
Kontrol	-9.66	-9.35	-9.51 d	-7.15	-6.38	-6.77 d
NP	-9.14	-8.98	-9.06 cd	-6.27	-6.28	-6.28 d
NP+150K ₂ O	-8.89	-8.72	-8.81 c	-5.59	-5.50	-5.55 c
NP+300K ₂ O	-8.99	-8.27	-8.63 bc	-4.84	-5.08	-4.96 bc
NP+450K ₂ O	-8.28	-8.12	-8.20 ab	-5.27	-4.82	-5.04 bc
NP+600K ₂ O	-8.51	-7.92	-8.21 ab	-5.39	-4.68	-5.04 bc
NP+750K ₂ O	-8.10	-7.88	-7.99 a	-4.83	-4.30	-4.56 ab
NP+900K ₂ O	-8.06	-7.91	-7.99 a	-4.31	-4.09	-4.20 a
Ort.	-8.70 b	-8.39 a		-5.46	-5.14	

1. Bahçe LSD₀₅ yıl, 0.238*, uyg; 0.477**, yıl*uyg; ö.d

2. Bahçe LSD₀₅ yıl, öd, uyg; 0.694**, yıl*uyg; ö.d

b* renk parametresi; Uygulamalar ile b* değerinin + 60'a yakın değerler alması sarı rengin arttığının göstergesidir (Çizelge 5).

Birinci bahçede yıllar ve uygulamaların etkisi b* renk parametresine etkisi önemli düzeyde olmuştur. b* renk parametresi 1. yıl 47.29-49.86 arasında ve 2. yılda ise 49.57-51.14 arasında değişim göstermiştir. İkinci bahçede yılların ve uygulamaların b* renk parametresine istatistiki olarak bir etkisi olmamıştır. b* renk parametresi 1. yıl 48.15-50.53 arasında ve 2. yılda ise 47.33-51.22 arasında saptanmıştır.

b* renk parametresi sarı-mavi rengi ifade eder. b* renk değerinin +60'a yaklaşması sarı tonun, -60'a yaklaşması mavi tonun arttığını gösterir. NP+600 K₂O ve NP+750 K₂O uygulamalarında sarı renk tonun artışı diğer uygulamalara göre yüksek olmuştur. Uygulamalardaki K miktarı arttıkça meyvedeki sarı renk tonu artmıştır. Bu yönde yapılan çalışmalarda Piga et al., (2003), San Pietro çeşidinde 49.69 ve Demir (2005); kuzey ve güney yöneylerdeki incirlerde 52.2±3.3 ve 51.4±2.8 arasında Ercisli et al. (2012)'ın belirttiği 47.66 değerleri ile benzerlik göstermektedir.

Çizelge 5. Meyvede b* renk parametresi
Table 5. The b* color parameter in fruits

Uygulama	1. Bahçe			2. Bahçe		
	1. Yıl (2006)	2. Yıl (2007)	Ort.	1. Yıl (2007)	2. Yıl (2008)	Ort.
Kontrol	47.29	49.94	48.61 c	49.40	50.36	49.88
NP	47.96	49.94	48.95 bc	48.15	47.68	47.91
NP+150K ₂ O	48.28	50.48	49.38 abc	49.70	47.33	48.52
NP+300K ₂ O	48.50	49.57	49.03 bc	49.43	49.50	49.47
NP+450K ₂ O	48.78	50.83	49.81 ab	49.66	49.66	49.66
NP+600K ₂ O	49.86	50.92	50.39 a	49.93	49.93	49.93
NP+750K ₂ O	49.65	51.14	50.40 a	49.59	51.22	50.41
NP+900K ₂ O	48.81	50.14	49.48 abc	50.53	50.43	50.48
Ort.	48.64 b	50.37 a		49.55	49.51	

1. Bahçe LSD₀₅ yıl, 0.548**, uyg; 1.095*, yıl*uyg; ö.d
2. Bahçe LSD₀₅ yıl, öd, uyg; ö.d, yıl*uyg; ö.d

Ortalama meyve ağırlığı; Farklı potasyum dozları meyve ağırlığını, kontrole göre arttırmıştır. Yıllar arasında farklılıklar ortaya çıkmıştır (Çizelge 6).

Her iki bahçede de yılların ve uygulamaların meyve ağırlığına etkisi istatistiki olarak önemli (p<0.01) düzeyde etkili olmuştur. Meyve ağırlığı 1. yıl 39.18-49.88 g arasında ve 2. yılda ise 30.12-38.49 g arasında değişim göstermiştir. Meyve ağırlığı ikinci bahçede 1. yıl 26.90-35.79 g arasında ve 2. yılda ise 34.07-40.77 g arasında değişim göstermiştir. Uygulama dozlarındaki K artışıyla meyve ağırlığının da artış gösterdiği, genel eğilim olarak en büyük artışın NP+750 K₂O ve NP+900 K₂O uygulamalarında meydana geldiği görülmüştür.

Aksoy ve ark., (1987); ortalama meyve ağırlığını 39.5-64.6 g, Anaç ve ark., (1992); 45.10-66.35 g, Aksoy ve Bülbül (1995); 43.6-54.1 g, İrget ve ark., (1998); 92.1-101.1 g, Piga et al., (2003); İtalya'da yerel incir çeşitleri üzerinde yapmış oldukları çalışmada, meyve ağırlığının Verde meyvelerinde 52.12±1.84 g ve San Pietro meyvelerinde ise 58.45±2.02 g, Demir (2005); kuzey yöneyde 38.6±1.1 g ve güney yöneyde 47.1±4.1g, Çalışkan ve Polat (2008); farklı incir

çeşitleriyle yaptıkları çalışmada 22-52 g arasında ve sarılop çeşidinde ise 40.7 g, Küden et al., (2008); meyve ağırlığının 22.03-60.59 g, Messaoudi and Boughida (2008); Morocco'da on çeşit incirde yaptıkları çalışmada meyve ağırlığının 27.3-50.7 g olarak değiştiğini belirtmektedirler.

Meyve ağırlığı bu yönde yapılan çalışmalar ile kıyaslandığında genel olarak elde edilen değerlerin bazı araştırmacılara göre farklılık gösterdiği, bu farklılığın 2007 yılındaki iklimden kaynaklanacağı söylenebilir.

Suda çözünür toplam kuru madde (brix):Uygulama dozları ile meyvede brix artmış, bu artış belli bir uygulama dozuna kadar olmuştur (Çizelge 7).

Uygulamaların brix üzerine etkisi önemli (p<0.01) olmuştur. Brix miktarı 1. yıl % 19.13-22.08 arasında ve 2. yılda ise % 19.30-22.50 arasında belirlenmiştir. İkinci bahçede 1. yıl % 19.03-21.82 arasında ve 2. yılda ise % 19.20-21.18 arasında bir değişim göstermiştir. Kontrol, NP ve NP+150 K₂O uygulamaları aynı grup içerisinde yer almış ve düşük brix miktarı elde edilmiştir. NP+750 K₂O ve NP+900 K₂O uygulamaları istatistiki olarak aynı

etkiyi göstermiş ve bu iki uygulamada yüksek brix değeri elde edilmiştir.

Aksoy ve ark., (1987); meyvede brixin % 18.35-26.12, Anaç ve ark., (1992); % 18.85-24.05, Demir (2005); kuzey yöneyde % 29.7±1.1, güney yöneyde ise % 27.8±4.2, Çalışkan ve Polat (2008); % 20.1-27.4,

Messaoudi and Haddadi (2008); 14 incir çeşidinde brix'in % 12.9-20.8, Küden et al., (2008); % 18.7-28.2 arasında, Ercisli et al. (2012) ise % 24.20 değerini belirtmektedirler. Çalışmada elde edilen sonuçların bu yönde yapılan çalışmalara benzerlik gösterdiği görülmektedir.

Çizelge 6. Ortalama meyve ağırlığı (g)

Table 6. The average fruit weight (g)

Uygulama	1. Bahçe			2. Bahçe		
	1. Yıl (2006)	2. Yıl (2007)	Ort.	1. Yıl (2007)	2. Yıl (2008)	Ort.
Kontrol	39.18	30.12	34.65 e	26.90 e	34.07 e	30.48 e
NP	40.02	31.30	35.66 de	27.12 e	34.15 e	30.64 e
NP+150K ₂ O	41.40	32.81	37.11 d	28.47 d	35.42 d	31.94 d
NP+300K ₂ O	42.97	34.58	38.77 c	29.18 d	36.25 cd	32.72 d
NP+450K ₂ O	45.12	37.31	41.21 b	30.80 c	37.39 c	34.09 c
NP+600K ₂ O	47.75	38.00	42.88 a	33.65 b	38.90 b	36.28 b
NP+750K ₂ O	49.88	38.49	44.18 a	35.62 a	40.57 a	38.10 a
NP+900K ₂ O	49.24	38.27	43.76 a	35.79 a	40.77 a	38.28 a
Ort.	44.44 a	35.11 b		30.94 b	37.19 a	

1. Bahçe LSD_{5%} yıl, 0.798**, uyg; 1.595**, yıl*uyg; ö.d

2. Bahçe LSD_{5%} yıl, 0.438**, uyg; 0.876**, yıl*uyg; 1.239*

Çizelge 7. Meyvede brix (%)

Table 7. The brix in fruit (%)

Uygulama	1. Bahçe			2. Bahçe		
	1. Yıl (2006)	2. Yıl (2007)	Ort.	1. Yıl (2007)	2. Yıl (2008)	Ort.
Kontrol	19.13	19.30	19.21 e	19.03 d	19.20 c	19.12 d
NP	19.15	19.31	19.23 e	19.07 d	19.20 c	19.13 d
NP+150K ₂ O	19.55	19.45	19.50 e	19.32 d	19.23 c	19.28 d
NP+300K ₂ O	20.30	19.90	20.10 d	20.20 c	19.27 c	19.73 c
NP+450K ₂ O	20.85	20.35	20.60 c	20.32 c	19.77 b	20.04 c
NP+600K ₂ O	21.75	21.60	21.68 b	20.95 b	20.10 b	20.53 b
NP+750K ₂ O	21.90	22.35	22.13 a	21.80 a	21.17 a	21.48 a
NP+900K ₂ O	22.08	22.50	22.16 a	21.82 a	21.18 a	21.50 a
Ort.	20.59	20.56		20.31 a	19.89 b	

1. Bahçe LSD_{5%} yıl, öd, uyg; 0.422**, yıl*uyg; ö.d

2. Bahçe LSD_{5%} yıl, 0.156**, uyg; 0.312**, yıl*uyg; 0.441**

Ostiol açıklığı; Artan dozdaki K uygulamaları ile meyvede ostiol açıklığı artmıştır. Yıllar ve uygulamalar arasında önemli farklılıklar meydana gelmiştir (Çizelge 8).

Yılların ve uygulamaların her iki bahçede ostiol açıklığına etkisi istatistik olarak önemli düzeyde olmuştur. Birinci bahçede ilk yıl 4.12-5.71 mm arasında ve 2. yılda ise 4.04-4.58 mm arasında belirlenmiştir. Artan dozda K uygulamalarının meyvedeki ostiol açıklığını paralel olarak arttırdığı izlenmektedir. Meyvede ostiol açıklığı ikinci bahçede 1. yıl 4.25-

4.50 mm arasında ve 2. yılda ise 4.20-4.85 mm arasında belirlenmiştir. Artan dozdaki K uygulamalarıyla meyvedeki ostiol açıklığı artış göstermiştir. Genelde ostiol açıklığının büyük olması kaliteyi düşüreceğinden istenmeyen bir özellik olup meyvenin ekşimesine ve akmasına neden olmaktadır. Ostiol açıklığı kontrol uygulamasında düşük, NP+750 K₂O ve NP+900 K₂O uygulamalarında ise yüksek değer aldığı saptanmıştır. Aksoy ve ark., (1987); meyvede ostiol açıklığını 4.6-7.6 mm, Anaç ve ark., (1992); 6.73-8.98 mm, Aksoy ve Bülbül (1995); 4.8-6.9 mm, İrget ve ark., (1998); 6.560-

8.437 mm, Çalışkan ve Polat (2008); 1.1-4.9 mm, Tan ve ark., (2009); 2.88-3.94 mm, Ertan et al., (2009); 2.79-3.25 mm değerlerini belirtmektedirler.

Çalışmada elde edilen sonuçların yukarıda verilen çalışma sonuçları ile uyumlu olduğu izlenmektedir.

Güneş yanıklı meyve oranı; Uygulamalar güneş yanıklığını azaltıcı yönde etkili olmuştur. Uygulamalar-daki K miktarının artışıyla güneş yanıklığı azalma seyri göstermiştir (Çizelge 9).

Birinci bahçede yılların ve uygulamaların güneş yanıklığına etkisi istatistiki olarak önemli ($p < 0.01$) olmuştur. Güneş yanıklığı 1. yıl % 12.6-15.1 arasında ve 2. yılda ise % 14.5-16.1 arasında değişim göstermiştir. İkinci bahçede güneş yanıklığı 1. yıl % 14.2-16.1 arasında ve 2. yılda ise % 13.0-15.0 arasında değişim göstermiştir. Artan dozdaki K uygulamalarının meyvede

güneş yanıklığını azalttığı gözlenmiştir. En düşük güneş yanıklığı meyve oranı ortalama olarak % 13.6 ile NP+750 K₂O ve NP+900 K₂O uygulamalarında, en yüksek ise % 15.5 ile kontrol uygulamasında belirlenmiştir.

Aksoy ve ark., (1987); Germencik yöresinde yapılan çalışmada yaş meyvede ortalama % 3.7, İrget ve ark., (2005); 1.21-1.92, Tan ve ark., (2009); % 6.71-17.43 arasında değiştiğini belirtmektedir. Aksoy ve ark., (1987), Anaç ve ark., (1992) ve İrget ve ark., (2008), incirde güneş yanıklığının, çeşit özelliği, budama ve çevresel faktörlerin etkisinin yanı sıra toprağın K içeriği ile de ilişkili olduğu, artan K içeriği ile güneş yanıklığından etkilenmeyen sağlam meyve oranının arttığını, çatlamanın ise Ca beslenmesi ile ilişkili olabileceğini belirtmektedirler. Bu çalışmadan elde edilen sonuçlara göre Potasyumun meyvede güneş yanıklığını azaltıcı etkisi olduğu izlenmektedir.

Çizelge 8. Meyvede ostiol açıklığı (mm)

Table 8. Ostiol width of fruit (mm)

Uygulama	1. Bahçe			2. Bahçe		
	1. Yıl (2006)	2. Yıl (2007)	Ort.	1. Yıl (2007)	2. Yıl (2008)	Ort.
Kontrol	4.12 c	4.04 c	4.08 d	4.30 bcd	4.20 c	4.25 d
NP	4.13 c	4.06 c	4.09 d	4.25 d	4.21 c	4.23 d
NP+150K ₂ O	4.16 c	4.09 c	4.12 cd	4.26 cd	4.29 bc	4.28 cd
NP+300K ₂ O	4.20 c	4.21 bc	4.21 cd	4.33 bcd	4.37 b	4.35 bc
NP+450K ₂ O	4.31 c	4.29 bc	4.30 c	4.38 abc	4.41 b	4.40 b
NP+600K ₂ O	5.03 b	4.35 ab	4.69 b	4.42 ab	4.78 a	4.60 a
NP+750K ₂ O	5.46 a	4.57 a	5.01 a	4.48 a	4.85 a	4.67 a
NP+900K ₂ O	5.71 a	4.58 a	5.15 a	4.50 a	4.84 a	4.67 a
Ort.	4.64 a	4.27 b		4.37 b	4.49 a	

1. Bahçe LSD_{5%} yıl, 0.092**, uyg; 0.184**, yıl*uyg; 0.260**

2. Bahçe LSD_{5%} yıl, 0.047**, uyg; 0.093**, yıl*uyg; 0.132**

Çizelge 9. Meyvede güneş yanıklığı (%)

Table 9. Sunscald in fruit (%)

Uygulama	1. Bahçe			2. Bahçe		
	1. Yıl (2006)	2. Yıl (2007)	Ort.	1. Yıl (2007)	2. Yıl (2008)	Ort.
Kontrol	15.1 a	16.0 a	15.5 a	16.1 a	14.9 a	15.5 a
NP	15.0 a	16.1 a	15.6 a	15.9 ab	15.0 a	15.4 a
NP+150K ₂ O	14.8 a	15.9 a	15.3 a	15.7 bc	14.6 b	15.2 b
NP+300K ₂ O	14.4 b	15.6 b	15.0 b	15.6 bc	14.0 c	14.8 c
NP+450K ₂ O	13.8 c	15.2 c	14.5 c	15.4 c	13.6 d	14.5 d
NP+600K ₂ O	13.1 d	14.8 d	13.9 d	14.5 d	13.2 e	13.9 e
NP+750K ₂ O	12.7 e	14.5 d	13.6 e	14.2 e	13.0 e	13.6 f
NP+900K ₂ O	12.6 e	14.5 d	13.6 e	14.2 de	13.0 e	13.6 f
Ort.	13.9 b	15.3 a		15.2 a	13.9 b	

1. Bahçe LSD_{5%} yıl, 0.011**, uyg; 0.023**, yıl*uyg; 0.032**

2. Bahçe LSD_{5%} yıl, 0.012**, uyg; 0.024**, yıl*uyg; 0.034*

Meyvede çatlama oranı; Uygulamalardaki K dozunun artışıyla beraber çatlak meyve oranı kontrole göre artış göstermiştir (Çizelge 10).

Yılların ve uygulamaların meyve çatlamasına etkisi her iki bahçeye etkisi istatistiki olarak önemli ($p < 0.01$) olmuştur. Çatlama 1. yıl % 12.1-15.8 arasında ve 2. yılda ise % 10.6-13.2 arasında belirlenmiştir. Artan dozda K uygulamalarına paralel olarak meyvede çatlama oranında artış gözlenmiştir. İkinci bahçede meyvede çatlama 1. yıl % 11.6-13.6 arasında ve 2. yılda ise % 11.0-14.4 arasında değişim göstermiştir. Meyvede çatlama, uygulama dozundaki K'a paralel olarak artmıştır. Uygulamalar içerisinde NP uygulamasında en düşük, NP+900 K₂O uygulamasında ise yüksek çatlama değerleri belirlenmiştir.

Anaç ve ark., (1992); çatlama göstermeyen (0) meyve sınıfını % 22.8-98.1, meyve yüzeyinin < 1/3 az çatlama gösteren az çatlak meyve oranını %1.2-42.2 ve

meyve yüzeyinin > 1/3 çok çatlama gösteren meyve sınıfını % 0.7-48.2, Demir (2005); kuzey yöneyde çatlamış meyve oranını % 14.2, güney yöneyde ise % 4.9, İrget vd., (2008); çatlama sınıfını 0.98-1.56, Tan ve ark., (2009); çatlak meyve oranını ortalama % 6.00-14.12 değerleri arasında belirtmektedirler. Toprak ve hava nemindeki değişimin çatlamayı arttıracı faktörler olabileceği belirtilmektedir (Opara et al., 1997). Ferguson (1984), meyvelerde akmanın büyük oranda kalsiyum noksanlığına bağlı olarak ortaya çıkan bir durum olarak kabul edildiğini belirtmektedir.

Aksoy vd., (1987), Anaç vd., (1992) ve İrget vd., (2008), incirde çatlamanın Ca beslenmesi ile ilişkili olabileceği belirtilmektedir. Genel olarak Ca ve K arasındaki antagonistik etkileşimden dolayı artan K dozları, meyvede çatlamayı arttırıcı yönde etkili olabileceği söylenebilir.

Çizelge 10. Meyvede çatlama (%)
Table 10. Cracking in fruit (%)

Uygulama	1. Bahçe			2. Bahçe		
	1. Yıl (2006)	2. Yıl (2007)	Ort.	1. Yıl (2007)	2. Yıl (2008)	Ort.
Kontrol	12.1 f	10.7 e	11.4 f	11.6 e	11.0 e	11.3 f
NP	12.1 f	10.6 e	11.3 f	11.6 e	11.0 e	11.3 f
NP+150K ₂ O	12.1 f	10.8 de	11.4 f	11.9 e	11.4 d	11.6 e
NP+300K ₂ O	12.6 e	11.2 cd	11.9 e	12.2 d	11.4 d	11.8 e
NP+450K ₂ O	13.7 d	11.5 c	12.6 d	12.7 c	11.6 d	12.2 d
NP+600K ₂ O	14.6 c	11.5 c	13.0 c	13.2 b	12.2 c	12.7 c
NP+750K ₂ O	15.2 b	12.0 b	13.6 b	13.5 a	13.7 b	13.6 b
NP+900K ₂ O	15.8 a	13.2 a	14.5 a	13.6 a	14.4 a	14.0 a
Ort.	13.5 a	11.4 b		12.5 a	12.1 b	

1. Bahçe LSD_{5%} yıl, 0.014**, uyg; 0.029**, yıl*uyg; 0.040**

2. Bahçe LSD_{5%} yıl, 0.011**, uyg; 0.021**, yıl*uyg; 0.030*

SONUÇ

Meyve özrü olarak kabul edilen güneş yanıklığının azaltılmasında K'un önemli etki gösterdiği, K uygulama dozları içerisinde NP + 750 g K₂O ve NP + 900 g K₂O uygulamalarında kontrole göre güneş yanıklığında önemli oranda düşüş olduğu gözlenmiştir. Aynı zamanda yüksek dozdaki K uygulamalarının meyvede çatlamayı arttıracı etkisi

hususla göz önünde bulundurulmalıdır. Bu bağlamda NP + 450 g K₂O veya NP + 600 g K₂O dozları önerilebilir. İncir tarımında gübrelemeye gerekli önemin verilmesi ve incir bahçeleri için gübreleme programı hazırlanırken verim, kalite (çatlama ve güneş yanıklığı), ağacın yaşı, toprak özelliklerine göre gübreleme programlarının uygulanması incir yetiştiriciliği için büyük yarar sağlayacaktır.

KAYNAKLAR

Abbot, J.A., 1999. Quality measurement of fruit and vegetables. Postharvest Biology and Technology, 15: 207-225.
Açıkgöz, N. Akbaş, M.E. Özcan, K. ve Moghoddam, A.F., 1994. Tarımsal araştırmaların değerlendirilmesi için PC. Paketi TARİST. Tarla Bitkileri Kongresi (25-29 Nisan 1994, İzmir) Bildirileri, 264-267.

Aksoy, U., 1981. Akça, Göklop ve Sarılop incir çeşitlerinde meyve gelişmesi, olgunlaşması ve depolanması üzerinde araştırmalar. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi.
Aksoy, U. Anaç, D. Hakerlerler, ve H. Düzbastılar, M., 1987. Germencik Yöresi Sarılop incir bahçelerinin beslenme durumu ve incelenen besin elementleri ile bazı verim ve kalite özellikleri

- arasındaki ilişkiler. Tarış Ar-Ge Proje No: Ar-Ge 006, Bornova/İzmir.
- Aksoy, U. ve Bülbül, S., 1995. Bazı doğal bitki stimülatörlerinin incirde (cv. Sarılop) kullanım olanakları üzerinde araştırmalar. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 32 (1): 77-84.
- Aksoy, U. Can, H.Z. Hepaksoy, S. ve N. Şahin., 2001. İncir Yetiştiriciliği TÜBİTAK TARP Yayınları 1-45.
- Aksoy, U. Can, H. Z. Meyvacı, K.B. ve Şen, F., 2008. Kuru İncir. Türk Sultanları: Çekirdeksiz Kuru Üzüm, Kuru İncir, Kuru Kayısı Ege Kuru Meyve ve Mamulleri İhracatçıları Birliği, 53-85.
- Anaç, D. Aksoy, U. Hakerlerler, H. ve Düzbastılar, M., 1992. Küçük Menderes Havzası incir bahçelerinin beslenme durumu ve incelenen toprak ve yaprak besin elementleri ile bazı verim ve kalite özellikleri arasındaki ilişkiler. Tarış Ar-Ge Proje No: 4, Bornova/İzmir.
- Anonim, 2007. İncir Yetiştiriciliği, Hastalık ve Zararlıları Çiftçi Eğitim Serisi. Tarım ve Köyşleri Bakanlığı Yayın Dairesi Başkanlığı Ankara, No; 36, 7-36.
- Anonim, 2010. Aydın ili meteorolojik verileri.
- Çalışkan, O. and Polat, A.A., 2008. Fruit characteristics of fig cultivars and genotypes grown in Turkey. Scientia Horticulture, 115: 360-367.
- Demir, Ö., 2005. Organik incir bahçelerinde yöneyin ağaç gelişimi, verim ve kalite üzerine etkiler. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi.
- Ercisli, S. Tosun, M. Karlıdag, H. Dzubur, A. Hadziabulic, S. and Aliman, Y., 2012. Color and antioxidant characteristics of some fresh fig (*Ficus carica* L.) genotypes from northeastern Turkey. Plant Foods for Human Nutrition, 67: 271-276.
- Ertan, B. Çobanoğlu, F. Şahin, B. Ertan, E. Tutmuş, E. Özen, M. Belge, A. Kocataş, H. ve Yazıcı, K., 2009. Sarılop incir çeşidinde kaolin partikül film uygulamalarının verim ve bazı kalite parametrelerine etkileri. I. GAP Organik Tarım Kongresi (17-20 Kasım 2009, Şanlıurfa) Bildirileri, 714-720.
- Ferguson, I.B., 1984. Calcium in plant senescence and fruit ripening. Plant, Cell and Environment, 7: 477-489.
- Işın, F. Çukur, T. Armağan, G. ve Çobanoğlu, F., 2003. Dünya ticaret trğütü anlaşmaları çerçevesinde avrupa birliği ile gümrük birliği ve olası tam üyelik açısından Türkiye kuru ve taze incir dışsatım olanakları üzerine bir araştırma. TÜBİTAK TOGTAK/TARP 2574-10.
- İrget, M.E. Aydın, Ş. Oktay, M. Tutam, M. Aksoy, U. ve Nalbant, M., 1998. İncirde potasyum nitrat ve kalsiyum nitrat gübrelerinin yapraklardan uygulanmasının bazı besi maddeleri kapsamı ve meyve kalite özelliklerine etkisi. Ege Bölgesi 1. Tarım Kongresi (7-11 Eylül 1998, Aydın) Bildirileri, Cilt: 2, 414-421.
- İrget, M. E.Okur, B. Ongun, A.R. Tepecik, M. Kayıkçıoğlu, H.H. Aydın, Ş. Özkan, R. ve Şahin, N., 2005. Toprakta kalsiyum uygulamasının incirde bazı kalite özelliklerine etkisi TÜBİTAK TARP 2574-7 No'lu Proje.
- İrget, M. E. Aksoy, U. Okur, B. Ongun, A.R. ve Tepecik, M., 2008. Effect of calcium based fertilization on dried fig (*Ficus carica* L. cv. Sarılop) yield and quality. Scientia Horticulturae, 118; 308-313.
- Kabasakal, A., 1983. Sarılop incir çeşidinde bazı mineral besin maddelerinin mevsimsel değişimi ve toprak-bitki-sürgün ve meyve gelişmesi ilişkileri üzerinde araştırmalar. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi
- Kabasakal, A., 1990. İncir Yetiştiriciliği TAV Yayınları, Yalova.
- Kacar, B., 2005. Potasyumun bitkilerde işlevleri ve kalite üzerine etkileri. Tarımda Potasyumun Yeri ve Önemi Çalıştayı (3-4 Ekim 2005, Eskişehir) Bildirileri Kitabı 20-30.
- Karaçalı, İ., 2006. Bahçe Ürünlerinin Muhafazası ve Pazarlanması. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 494.
- Küden, A.B. Bayazit, S. ve Çömlekçioğlu, S., 2008. Morphological and pomological characteristics of fig genotypes selected from mediterranean and South Anatolia Regions. Proceedings of the Third International Symposium on fig. Acta Horticulturae, 798: 95-102.
- Messaoudi, Z. and Haddadi, L., 2008. Morphological and chemical characterization of fourteen fig trees cultivated in Oulmes Area Morocco. Proceedings of the Third International Symposium on fig. Acta Horticulturae, 798: 83-86.
- Opara, L.U. Studman, C.J. and Banks, N.H., 1997. Fruit skin splitting and cracking. Horticultural Reviews, 19: 217-262.
- Öncel, H., 1969. İncir Yetiştiriciliğinde İlek ve İlekleme Tarım Bakanlığı Ziraat İşleri Genel Müdürlüğü Yayınları: A-133.
- Özen, M. Çobanoğlu, F. Kocataş, H. Tan, N. Erten, B. Şahin, B. Konak, R. Doğan, Ö. Tutmuş, E. Köseoğlu, İ. Şahin, N. ve Özkan, R., 2007. İncir Yetiştiriciliği, T. C Tarım ve Köy işleri Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü, Erbeyli İncir Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, İncirliova/Aydın.
- Piga, A. Agabbio, M. and Farris, G.A., 2003. Dehydration performance of local fig cultivars. proceedings of The 2nd International Symposium on Fig. Ed.: M. Lopez Corrales and Bernalte Garcia. Acta Hort, 605; 241-246.
- Tan, N. Çobanoğlu, F. Kocataş, H. ve Seferoğlu, S., 2009. Impacts of different natural fertilization techniques that was implemented on organic agriculture system on fruit quality criterions of (*Ficus Carica* L. cv. Sarılop) dried fig cultivar. International Meeting on Soil Fertility Land Management and Agroclimatology Turkey. Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi Özel Sayı; 545-554.
- Tester, M. and M.R. Blatt., 1989. Direct measurement of K channels in tylakoid membrans by incorporation of vesicles into planar lipid bilayers. Plant Physiology, 91: 249-252.
- Türk Standartları Enstitüsü, 2004. İncir, TS-541.