

FARKLI POTASYUM DOZLARI İLE GÜBRELEMENİN İNCİRDE MEYVE KALİTESİNE ETKİSİ (*Ficus carica* L. Cv SARILOP)

Çağlar KARACAOĞLAN^{1*}, Hakkı Zafer CAN²

Geliş Tarihi: 05.09.2022 / Kabul Tarihi: 27.02.2023

Öz: Sarılop türündeki incir, Türkiye’de yetişen karlılığı yüksek tarım ürünlerinden biridir. Bitki besin maddelerinin hem yapraktan hem topraktan doğru zamanda ve doğru dozda uygulanması, meyve ağaçlarından elde edilen ürünün kalitesine etki eden başlıca unsurlardan biridir. Bu konuyla ilgili Sarılop odaklı detaylı çalışmaların sayısı oldukça azdır. Bu çalışma kapsamında, 3 farklı dozda potasyumun (K) ‘Sarılop’ incir çeşidinin niteliksel özelliklerine etkileri incelenmiştir. Potasyum (0) Kontrol, 10 g ve 20 g olarak yapraktan Haziran-Temmuz aylarında uygulanmıştır. Uygulamaların ostiol açıklığına, L ve b renk parametrelerine etkisi tespit edilmiştir. 20 g KTS uygulamaları ostiol açıklığında kontrole kıyasla kayda değer bir düşüşe yol açmıştır. L* değeri en yüksek Kontrol grubunda, b* renk değeri ise en yüksek 20 g KTS grubunda ölçümlenmiştir. Bunun yanı sıra, K uygulamalarının incir meyvelerinde güneş yanıklığı ve çatlak meyve oranlarını düşürdüğü gözlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Çatlama, güneş yanıklığı, ostiol açıklığı, *Ficus carica* L., potasyum, kalite

The Effect of Fertilization with Different Potassium Doses on Fruit Quality in Table Figs (*Ficus Carica* L. Cv Sarılop)

Abstract: Sarılop type fig variety is a highly profitable agricultural product grown in Turkey. The application of plant nutrients from both leaves and soil at the appropriate dose and time is one of the main factors affecting the quality of the product obtained from fruit trees. There are very few detailed studies focusing on Sarılop in this context. In this study, the impacts of 3 different doses of potassium (K) on the quality features of the ‘Sarılop’ fig variety were investigated. Potassium (0) Control was applied as 10 g and 20 g foliar in June-July. It was determined that the applications had an effect on the ostiole-end crack and b color parameters. 20 g KTS applications caused a significant decrease in ostiole-end crack compared to the control. The highest L* value was measured in the Control group, while the b* color value was the highest in the 20 g KTS group. However, it was determined that K applications reduced the rate of sunscald and cracked fruit in fig fruits.

Keywords: Cracking, sunscald, ostiole-end crack, *Ficus carica* L., potassium, quality

Giriş

İlk olarak Arabistan Yarımadası’nda kültüre alınan incir (*Ficus carica* L.) gen merkezi olan Anadolu üzerinden değişik medeniyetlere yayılım göstermiştir. Bu türün dünya dağılımında önemli rolü bulunan Anadolu, aynı şekilde incirin önemli gen kaynaklarından birisidir (Kabasakal, 1990).

Subtropik ve ılıman iklim kuşağının sıcak kesimlerinde genişleme alanı bulan incir (*Ficus carica* L.)’in üretimi büyük ölçüde Ege Bölgesi hatta Aydın ve İzmir illerinden karşılanmaktadır. Bu bölgedeki plantasyonların tamamına yakını, Sarılop incir çeşidi ile kuruludur. Ege bölgesinde Küçük ve Büyük Menderes havzalarında yetiştirilen Sarılop; iri, yumuşak, açık renkli meyveleri ile tüm Dünya’da en üstün niteliklere sahip kurutmalık incir çeşidi olarak bilinmektedir. Yüksek şeker ve düşük asit düzeyi, taze sofralık meyvelerinin açık sarı renkte ince kabuklu olması ile kurutmaya çok uygundur. Ayrıca, yörede özellikle olgunlaşma döneminde ve kurutmanın yapıldığı yaz aylarındaki sıcaklık, bağıl nem ve yöreye özgü rüzgar koşulları en üstün kuru meyve kalitesinin elde edilmesine olanak tanımaktadır (Aksoy vd., 2001).

İlk olgunlaşma Temmuz sonu Ağustos başında görülürken, Ağustos sonlarında en üst seviyeye ulaşmaktadır. Hasat süresi 40-45 gündür. Ekonomik değeri açısından esas olarak yaz ürünü meyveleri olup meyve tutumu için mutlak dölleme gereksinimi bulunmaktadır.

Aksoy (1991) küresel iklim krizine bağlı olarak kuru incir üretiminde kaliteyi etkileyen başlıca faktörleri; bahçe yerinin seçimi, bilinçsiz gübreleme, güneş yanıklığı, meyve çatlama gibi fizyolojik bozukluklar ile

¹Çağlar KARACAOĞLAN, İncir Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Aydın, Türkiye

²Hakkı Zafer CAN, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Dr. Öğr. Üyesi, İzmir, Türkiye

✉ çağlar.karacaoğlan@tarimorman.gov.tr

Atf: Karacaoğlan, Ç., Can, H.Z. (2023). Farklı Potasyum Dozları ile Gübrelemenin İncirde Meyve Kalitesine Etkisi (*Ficus carica* L. Cv Sarılop). *Uluslararası Anadolu Ziraat Mühendisliği Bilimleri Dergisi, UAZIMDER*. 2023, 5(1): 1-11.

Cide as: Karacaoğlan, Ç., Can, H.Z. (2023). Farklı Potasyum Dozları ile Gübrelemenin İncirde Meyve Kalitesine Etkisi (*Ficus carica* L. Cv Sarılop). *International Journal of Anatolia Agricultural Engineering Sciences*. 2023, 5(1): 1-11.

hastalık ve zararlılar olarak nitelendirmiştir. Bu sorunların artışı yapılan hatalı uygulamalara ve çevre koşullarına da bağlı olmakla birlikte, temelde besin maddesi dengesizlikleri sonucunda ortaya çıkmaktadır.

Potasyum, bitki beslemede; kök büyümesini ve ağaç gelişimini teşvik etmek, verimi artırmak ve meyve kalitesini iyileştirmenin yanı sıra kuraklık stresi koşullarına karşı bitki direncini artırmak için kilit bir faktördür (Abd-El-Rhman vd., 2017). Ayrıca birçok çalışma, potasyum gübresinin ağaç verimini ve meyve kalitesini etkilediğini göstermiştir (Taha vd., 2014; Khoogar vd., 2013). Farklı potasyum dozlarının incirde kalite üzerine etkisinin araştırılan çalışmada, K uygulamalarının incelenen parametreleri önemli düzeyde etkilediği ve K dozlarının artışına bağlı olarak meyvede görünen güneş yanıklığının azalış, çatlamanın ise artış gösterdiği belirlenmiştir (Tepecik, 2010).

Güneş yanıklığı, özellikle son yıllarda oranı oldukça artan, meyve kalitesini önemli ölçüde düşürerek, yüksek ekonomik kayıplara neden olan bir sorundur. İncir yetiştiriciliği yapılan bölgelerimizde bitki besin maddesi kullanımı neredeyse hiç yoktur ve besin maddesi dengesizliklerinin önüne geçilerek, bu sorun önemli ölçüde azaltılabilir.

Potasyumlu gübrenin incirde meyve kalitesi ve mineral bileşimi üzerine yapılan çalışmada, potasyum sülfat (K_2O) farklı dozlarda uygulanmıştır. Kontrol ve kullanılan diğer K_2O konsantrasyonlarına kıyasla, ağaç başına 400 g şeklindeki uygulama, meyvenin ağırlığını, büyüklüğünü ve boyutlarını ve toplam şekerleri, indirgeyici ve indirgeyici olmayan şekerleri, SÇKM ve yaprak mineral içeriğini artırarak meyvelerin fiziksel ve kimyasal kalitesinde en büyük iyileşmeyi sağlamıştır (Soliman vd., 2018).

2020-2021 yılları arasında narda (*Punica granatum* cv. Wonderful) yapılan çalışmada güneş yanıklığı üzerine üç uygulamanın (%1, %2 ve %3'te potasyum nitrat, %2, %3 ve %4'te kalsiyum nitrat, %2, %4 ve %6'da kaolin) etkisi araştırılmıştır. Buna göre tüm uygulamaların güneş yanıklığı ve çatlama etkisi %95 güvenle önemli bulunmuş olup, güneş yanıklığı 2020 ve 2021 yılında en düşük değere kaolin %6 ardından potasyum nitrat %3 uygulama ile ulaşılmıştır (Al-Saif vd., 2022).

Bu çalışmada, yaş ve kuru incir kalitesini en üst seviyede düşürdüğü bilinen çatlama ve güneş yanıklığı üzerinde önemli etkileri olduğu düşünülen potasyum uygulamalarının; yaş ve kuru meyve kalitesi üzerindeki etkilerinin ortaya konması amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

Araştırma, Aydın İli İncirliova İlçesi Erbeyli Mahallesi sınırları içerisinde yer alan İncir Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Merkez İşletmesinde yer almaktadır. İncirliova İlçesi Ege Bölgesi içerisinde yer almakta olup kuzeyinde Tire, batısında Germencik, doğusunda Aydın bulunmaktadır. 37,86391021 kuzey enlemi ve 27,66327703 doğu boylamında bulunan deneme alanının deniz seviyesinden yüksekliği 48 m'dir (Google Earth, 2021).

Söz konusu araştırma parselinde Akdeniz iklim tipi hüküm sürmektedir. Buna göre yaz ayları sıcak ve kurak, kış ayları ise ılık ve yağışlı geçmektedir. Enstitü'nün Merkez kampüsünde yer alan iklim istasyonu ölçümleri ile yapılan çalışmanın 2021 yılına ait iklim verileri temin edilmiştir (Şekil 1).



Şekil 1. İklim istasyonu

2020-2021 yıllarına ait toplam yağış (mm), nispi nem (%), ortalama toprak nemi (cBar) (60 cm) ve ETO (mm), ortalama toprak sıcaklığı (0-20 cm), ortalama rüzgar hızı ($m\ sn^{-1}$), hava sıcaklığı ($^{\circ}C$), maximum rüzgâr hızı ($m\ sn^{-1}$) iklim verileri Çizelge 1'de verilmiştir (fieldclimate, 2021). Toprağın 0-20 cm derinliğinde en yüksek ortalama toprak sıcaklığı 21 Temmuz'da ($30.34^{\circ}C$) ölçülmüştür.

Materyal

2015 yılında 6x4 m sıra arası ve üzeri aralıklarla tesis edilmiş Sarılop incir çeşidine ait ağaçlar araştırmanın materyalini oluşturmaktadır (Şekil 2).



Şekil 2. Uygulama bahçesi

Deneme parselinin toprak özelliklerini belirlemek amacıyla; 0-60 cm derinlikteki toprak seviyesinden toprak numunesi alınmıştır. Toprak analiz işlemleri, İncir Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü laboratuvarında gerçekleştirilmiştir. Toprak bünyesi; “Hidrometre” yöntemiyle % kum, % silt ve % kil içerikleri belirlenmiştir. Bu yöntem uygulandıktan sonra toprakların bünye sınıflarını gösteren toprak bünyesi analiz üçgeninden yararlanılarak toprakların bünye sınıfları tespit edilmiştir (Bouyoucos, 1962). Elektriksel iletkenlik (EC) ($dS\ m^{-1}$); toprakların toplam tuz içerikleri, saf su ile doyurulmuş saturasyon çamurunda toprağın elektriksel direncini ölçen elektriksel kondaktivite cihazı ile kondüktometrik olarak belirlenmiştir (Richards, 1954).

Toprak reaksiyonu (pH); Toprakların 1/2.5 oranında saf su ile karıştırılıp, 5 dakika yatay cihazında çalkalanması ile hazırlanan toprak solüsyonunda cam elektrotlu pH metre ile ölçüm yapılmaktadır (Jackson, 1958). Toplam kireç (% $CaCO_3$); Toprakların toplam kireç içeriği, 0.5 g toprak örneğinin %10'luk 30ml HCL çözeltisi ile karıştırılmasıyla açığa çıkan CO_2 hacminin volumetrik kalsimetre cihazının taksimatlı büretinden okunarak hesaplanması yöntemiyle Kalsimetrik olarak belirlenmiştir (Allison ve Moodie, 1965).

Organik madde; potasyum dihidrojen fosfat ile okside olan organik maddenin amonyum demir sülfat ile titrasyonunda sarfedilen miktarının organik maddenin bulunmasında kullanılan hesaplama yöntemi kullanılarak bulunmuştur (Walkley ve Black, 1934).

Toprakta (%) azot; Modifiye Kjeldahl yöntemine göre belirlenmiştir, yöntemde yaş yakma, destilasyon işlemleri uygulanıp titrimetrik yöntemle bulunan azot miktarı yöntemde verilen formüle göre hesaplanmıştır (Page vd., 1982).

Alınabilir fosfor ($P_2O_5\ mg\ kg^{-1}$); Toprakların 0.5 M Sodyum bikarbonat ile reaksiyonuyla açığa çıkan alınabilir fosforun askorbik asit ile oluşturduğu mavi renk intensitesinin spektrofotometre ile 660 nm dalga boyunda ölçülmesi prensibine dayanan bitkilerce alınabilir fosfor miktarı Olsen ve Dean (1965) yöntemine göre kolorimetrik olarak belirlenmiştir.

Alınabilir potasyum (K), kalsiyum (Ca), magnezyum (Mg), (mg/kg); Nötr (pH=7.0) ve 1.0 N Amonyum Asetat çözeltisi ile çalkalanıp, süzdürülen toprakların değişebilir K miktarları Knudsen vd., (1982)'ye, Na, Ca, Mg, miktarları Thomas (1982)'ye göre Atomik Absorbsiyon Spektrofotometresinde belirlenmiş, yöntemde verilen formül ile hesaplanarak bulunmuştur (Kacar, 2012).

Alınabilir bor (B) (mg/kg); Toprakların alınabilir B miktarı Azometin-H yöntemi kullanılarak kolorimetrik olarak belirlenip, yöntemde verilen formül ile hesaplanarak bulunmuştur (Wolf, 1971). Alınabilir demir (Fe), çinko (Zn), bakır (Cu) ve mangan (Mn) miktarları ($mg\ kg^{-1}$); DTPA (Dietilentriaminpenta asetik asit ile çalkalanıp süzdürülerek; Atomik Absorbsiyon Spektrofotometre ile belirlenmiş olup yöntemde verilen formül ile hesaplanarak bulunmuştur (Lindsay ve Norvell, 1978). 0-60 cm derinlikten alınan toprak örnekleri analiz sonuçlarını oluşturmaktadır.

Çizelge 1. Deneme alanı (2020-2021) iklim verileri

	Toprak Sıcaklığı 0-20cm [°C]	Yağış [mm]	Rüzgâr Hızı [m/sn]	Hava Sıcaklığı (°C)	Nispi Nem (%)	Rüzgâr Hızı Max [m/sn]	Toprak Nemi [cBar] (60 cm)	ET0 [mm]
Tarih	Ortalama	Total	Ort.	Ort.	Ort.	Max	Ort.	Ort
Eylül 2020	25.59	4	0.3	25.59	57.46	4.9	252	3.02
Ekim 2020	19.69	46.6	0.1	19.69	68.41	6.9	252	1.58
Kasım 2020	11.73	2.4	0.1	11.73	69.73	5.5	252	0.78
Aralık 2020	11.19	134.4	0.4	11.19	84.23	7.1	167.4	0.69
Ocak 2021	9.41	123.8	0.5	9.41	82.74	8.2	16.2	0.77
Şubat 2021	10.51	32.2	0.5	10.51	71.25	8.5	17.8	1.35
Mart 2021	10.4	68.8	0.5	10.4	67.94	9.5	42.3	1.83
Nisan 2021	16.27	8.6	0.6	16.27	58.79	9.9	71.5	2.76
Mayıs 2021	22.64	0	0.4	22.64	48.62	6.9	80.8	4.01
Haziran 2021	21.77	0.8	0.3	21.77	43.07	4.8	97.6	4.15
Temmuz 2021	30.34	0	0.4	30.34	42.92	6.3	169.7	5.27
Ağustos 2021	29.34	0.2	0.4	29.34	41.4	7	235.1	4.43
Eylül 2021	24.85	0.2	0.3	24.85	50.03	6.6	252	3.04

Metot

Çalışma; 5 tekerrürlü olarak tesadüf blokları desenine göre toplam 30 ağaç ile gerçekteştirilmiştir. Ağaç başına; (0=uygulama yapılmamış) kontrol, 10 ve 20 g olmak üzere, 2 farklı doz potasyum içeren sıvı gübre uygulaması, 3 uygulama şeklinde yapraktan yapılmıştır. Atılan gübrenin yaprakta uzun süre kalıcılığını sağlamak amacıyla sabahın erken saatlerinde uygulama yapılmasına dikkat edilmiştir. Gübrenin yaprakta tutulumunu sağlamak amacıyla yayıcı-yapıştırıcı kullanılmıştır. Kullanılan gübre, %25 potasyum oksit oksit (K₂O) ve %42 kükürt trioksit (SO₃) etken maddeleri içeren potasyum tiyosülfat gübresidir. Deneme süresince tüm kültürel uygulamalar standart şekilde yürütülmüştür. Uygulamanın gerçekteştiği 2021 yılında herhangi bir sulama işlemi gerçekteştirilmemiştir. Deneme bahçesinde kiş budama uygulaması 03.02.2021 tarihinde gerçekteştirilmiştir (Şekil 3). Denemeye alınacak ağaçlar belirlenip etiketlenmiştir. Toprak işleme ilk sürüm 25.03.2021 tarihinde ikinci sürüm 19.04.2021 tarihinde yapılmıştır (Şekil 4 ve Şekil 5). Deneme bahçesinde ilekleme çalışmaları haziran ayının ilk iki haftasında tamamlanmıştır (Şekil 6).

Çalışma; 5 tekerrürlü olarak tesadüf blokları desenine göre toplam 30 ağaç ile gerçekteştirilmiştir. Ağaç başına; (0=uygulama yapılmamış) kontrol, 10 ve 20 g olmak üzere, 2 farklı doz potasyum içeren sıvı gübre uygulaması, 3 uygulama şeklinde yapraktan yapılmıştır. Atılan gübrenin yaprakta uzun süre kalıcılığını sağlamak amacıyla sabahın erken saatlerinde uygulama yapılmasına dikkat edilmiştir. Gübrenin yaprakta tutulumunu sağlamak amacıyla yayıcı-yapıştırıcı kullanılmıştır. Kullanılan gübre, %25 potasyum oksit oksit (K₂O) ve %42 kükürt trioksit (SO₃) etken maddeleri içeren potasyum tiyosülfat gübresidir. Deneme süresince tüm kültürel uygulamalar standart şekilde yürütülmüştür. Uygulamanın gerçekteştiği 2021 yılında herhangi bir sulama işlemi gerçekteştirilmemiştir.

Deneme bahçesinde kiş budama uygulaması 03.02.2021 tarihinde gerçekteştirilmiştir (Şekil 3). Denemeye alınacak ağaçlar belirlenip etiketlenmiştir. Toprak işleme ilk sürüm 25.03.2021 tarihinde ikinci sürüm 19.04.2021 tarihinde yapılmıştır (Şekil 4 ve Şekil 5). Deneme bahçesinde ilekleme çalışmaları haziran ayının ilk iki haftasında tamamlanmıştır (Şekil 6).

Çizelge 2. Toprak analiz sonuçları (60 cm)

Element	Miktar	Sınıf
Bünye	36.36	Tınlı
pH	7.82	Orta Alkali
EC mmhos/cm	1.99	1
% TUZ	0.1	Tuzsuz
% KİREÇ	2.27	Kireçli
% OM	0.83	Çok Az
% N	0.046	Çok Az
P kg/da	5.18	Az
K (kg/da)	57.13	Yeterli
Na (ppm)	54.23	Orta
Ca (ppm)	1357.18	Yeterli

Mg (ppm)	499.17	Fazla
Fe (ppm)	4.18	Orta/Kritik
Cu (ppm)	0.68	Yeterli
Zn (ppm)	2.72	Yeterli (Kritik)
Mn (ppm)	19.5	Çok az
B (ppm)	1.44	Yeterli



Şekil 3. Budama sonrası deneme parseli



Şekil 4. Sürüm öncesi



Şekil 5. Sürüm sonrası



Şekil 6. İlekleme

Taze (yaş) incir meyve örneklerinin alınması

Meyve örnekleri, olgunlaşma döneminde, tüm ağaçlardan en az 10 adet meyve olacak şekilde dört farklı yöneyden olgunlaşan ilk meyvelerinden alınmıştır.

Taze (yaş) meyve örneklerinin analizi ve kullanılan yöntemler

Hem meyve dış kabuk rengi hem de meyve iç rengi için (L^* , a^* , ve b^*) değerleri ölçülmüştür. L (açıklık-koyuluk), a (yeşil-kırmızı) ve b renk değeri is mavi-sarı renk değişimini göstermektedir (İrget vd., 2005). Renk ölçümleri Minolta CR400 aletiyle ölçülmüştür.

Ostiol genişliği (meyvenin atmosfere açılan açıklığı) dijital kumpas ile mm cinsinden belirlenmiştir.

Ortalama meyve ağırlığı hesaplamalarında; 10 adet meyve; hassas terazi (0.01 gram duyarlı) ile tartıldıktan sonra ulaşılan değerın meyve sayısına bölünmesi ile meyve ağırlık ortalamaları (g) bulunmuştur.

Suda çözünebilir toplam kuru madde miktarı (brix), Atago 32 dijital el refraktometresi kullanılarak incir meyve suyu tortusundan ölçülmüştür (Aksoy, 1981).

Titre edilebilir asitlik (TA) (%); Taze incir meyvelerinden çıkarılan meyve suyunun süzülükten sonra tortusundan 10 ml alınarak bir miktar saf suyla seyreltilmiş, 0.1 N NaOH çözeltisi ile pH 8.10'a kadar titre edilerek sitrik asit cinsinden (%) ifade edilmiştir. Mettler Toledo-DG- 115-SC otomatik titratör aletinden yararlanılmıştır.

Meyve kabuğu soyulma durumu, meyve boynundan ostiole doğru kabuk kaldırılarak saptanmıştır. Meyve boyundan ostiole kadar kabuk kolayca kaldırılıyorsa kolay soyulan, meyve boyundan ostiole doğru kabuk karın bölgesinde kopuyor ise kabuğu zor soyulan olarak nitelendirilmiştir.

Alınan örneklerde; meyve yüzeyini 2/3 veya daha büyük kısmında güneş yanıklığı mevcutsa “çok yanık” grubuna eklenmiş % cinsinden hesaplanmıştır (1. sınıf). 2/3 ile 1/3 arasında ise orta (2. sınıf) ve 1/3'den düşükse

az (3. sınıf) olarak belirtilmiştir (İrget vd., 2005). İncirde sap ve göz arası bölgenin uzunluğunun 1/3'ünden fazla miktarı yarık, çatlak olan incirlerin sayılarak toplam meyve sayısına oranı olacak şekilde % hesaplanmıştır (Anaç vd., 1992). Ayrıca yine aynı meyve üzerinden çatlama yeri; ostiol ya da yanak olarak belirlenmiştir.

İstatistiki analiz yöntemi

Çalışma kapsamında toplanan veriler istatistiki SPSS 22.0 (For Windows) istatistik paket programından yararlanılarak değerlendirilmiştir. İstatistiksel farklılıklar içinse %5'lik bir hata olasılığı bulunan LSD testine başvurulmuştur.

Bulgular ve Tartışma

Güneş yanıklı meyve oranı

Yapılan yapraktan gübre uygulamaları güneş yanıklılığını önemli ölçüde düşürmüştür. Uygulamalardaki K miktarının artışıyla güneş yanıklılığı azalırken belli bir dozdan sonra artış göstermiştir (Çizelge 3).

Aydın Germencik'te yapılan bir araştırmada yaş meyvede ortalama %3.7 kuru meyvede ise ortalama %27 olarak bildirilmiştir (Aksoy vd., 1987).

Tüm uygulamalarda sadece 1/3 oranında güneş yanıklılığı ihtiva eden kuru incir meyveleri gözlemlenmiş, bu kapsamda istatistiksel açıdan 1/3 güneş yanıklılığı değerlendirmeye alınmıştır.

Farklı potasyum dozlarının uygulandığı çalışmada, yılların ve uygulamaların güneş yanıklılığına etkileri %99 güvenle dikkate değer bulunmuştur ve artan dozda K uygulamalarıyla meyvedeki güneş yanıklılığının önemli oranda azaltıldığı belirtilmiştir. Güneş yanıklılığı, birinci bahçede, 1. yıl % 12.6-15.1 arasında ve 2. yılda ise % 14.5-16.1 arasında değişim göstermiştir. İkinci bahçede güneş yanıklılığı 1. yıl % 14.2-16.1 arasında ve 2. yılda ise % 13.0-15.0 arasında değişim göstermiştir (Tepecik, 2010). Tan vd., (2009); % 6.71-17.43 arasında değiştiğini belirtmektedirler.

Çizelge 3. Güneş yanıklı meyve oranı (%)

Uygulama	Sonuç
Kontrol	14.38 ^a
10 g KTS	5.58 ^b
20 g KTS	12.78 ^a

*Küçük harfler yatay değerlendirmeler için kullanılmıştır. Ortalamalar arasındaki farklar p<0.05 önem seviyesinde test edilmiştir

Bahçede uygulamaların güneş yanıklılığını azaltıcı yönde etkisinin olduğu saptanmıştır En düşük güneş yanıklı meyve oranı 10 g KTS uygulaması ile gerçekteşiirken, kontrol en yüksek orana sahip bulunmuştur.

Çalışmamızda elde edilen bulgular incelendiğinde; 10 g KTS uygulaması ile güneş yanıklı meyve oranının önemli ölçüde düşüş gösterdiği ancak 20 g KTS uygulamalarının kontrole yakın bir sonuç verdiği görülmektedir. Yani artan potasyum uygulamalarının bir eşik değerinden sonra, güneş yanıklılığının azaltıcı etkisinin ortadan kalktığı söylenebilir ancak (K/Ca) ve K/Ca+Mg oranlarının güneş yanıklılığı üzerindeki etkilerinin açıkça ortaya konduğu detaylı ve spesifik bir çalışma bulunmamaktadır.

SÇKM ve titre edilebilir asitlik (TA)

Değerlendirmelerde farklı uygulamaların SÇKM üzerine etkisinin olduğu saptanmamıştır. Aksoy vd., (1987); SÇKM miktarını %18.35-26.12; Messaoudi ve Haddadi (2008); %12.90-20.8 değiştiğini bildirmişlerdir. Artan dozda potasyum gübre uygulamasında, incir meyvelerinde SÇKM'yi arttırdığı bildirilirken, sonuç olarak, potasyumun; yapraktan 1000 L'de 3.0 kg ve fertigasyon ile ağaç başına 250 g kullanıldığında maksimum SÇKM sırasıyla %20.7 ve 20.8 gözlenmiştir (Honar vd., 2020).

Çizelge 4. SÇKM (%) ve TA (%)

Uygulamalar	SÇKM (%)	TA (%)
Kontrol	20.850	0.380
10 g KTS	20.270	0.385
20 g KTS	22.510	0.384
	öd	öd

*Küçük harfler yatay değerlendirmeler için kullanılmıştır. Ortalamalar arasındaki farklar p<0.05 önem seviyesinde test edilmiştir

Yapılan değerlendirmelerde farklı uygulamaların TA üzerine etkisi saptanmamıştır. En fazla TA (%) değerine 10 g KTS uygulaması ile ulaşılmıştır. Potasyum oksit (K₂O) 'in ağaç başına farklı dozlarda uygulanması sonucu TA 2015 yılı için en yüksek % 0.205 olurken en düşük % 0.128 olmuştur (p<0.05). Yine 2016 yılında en yüksek % 0.281 ölçülürken en düşük % 0.230 olmuştur ve istatistiksel açıdan önemli değildir (Soliman vd., 2018).

Kabuk ve meyve iç rengi

Uygulamaların kabuk ve meyve iç rengine ilişkin L-a-b değerleri Çizelge 5 ve Çizelge 6'da verilmiştir. Uygulamalar, L* renk parametresi üzerinde istatistiki olarak önemli (p<0.05) düzeyde etkili olmuştur. Buna rağmen denemedeki ağaçlardan elde edilen en yüksek değer Kontrol grubunda gözlenmektedir. Aydın ilinde meyve gelişimlerinin belirlendiği bir çalışmada; Sarılop incirinde meyve kabuk değeri L* a* b* değeri sırasıyla; 72.69, 13.24, 41.76 olarak ölçülmüştür (Çatmadım, 2014). Uygulamaların meyve kabuk rengi a* renk parametresi üzerine etkisi saptanmamıştır. a renk parametresi değerleri -5.64 ile -6.31 aralığında değişim göstermiştir.

Çizelge 5. Kabuk renk değerleri

Uygulamalar	Meyve kabuk rengi		
	L*	a*	b*
Kontrol	58.612 ^a	-6.160	27.886 ^{ab}
10 g KTS	57.07 ^b	-5.642	27.326 ^b
20 g KTS	57.515 ^{ab}	-6.314	28.584 ^a
	p<0.05	öd	p<0.05

**Küçük harfler yatay değerlendirmeler için kullanılmıştır. Ortalamalar arasındaki farklar p<0.05 önem seviyesinde test edilmiştir

Farklı dozdaki K uygulamalarının her iki bahçede de istatistiki olarak p<0.01 düzeyinde a* renk parametresini üzerine etkisi olmuştur. Birinci bahçede 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 (Tepecik, 2010).

Uygulamalar incirde, meyve kabuk rengi b* renk parametresi üzerinde etkili olmuştur. Birinci bahçede yıllar ve uygulamaların etkisi b* renk parametresine etkisi önemli düzeyde olmuştur.

Yapılan bir çalışmada, birinci bahçede, 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. Bununla beraber b* renk parametresi 1. yıl 48.15-50.53 arasında ve 2. yılda ise 47.33-51.22 arasında saptanmıştır (Tepecik, 2010).

Çizelge 6. Meyve iç renk değerleri

Uygulamalar	Meyve iç rengi		
	L*	a*	b*
Kontrol	35.7	8.87	10.7
10 g KTS	37.01	8.61	11.38
20 g KTS	35.04	7.91	10.75
	öd	öd	öd

**Küçük harfler yatay değerlendirmeler için kullanılmıştır. Ortalamalar arasındaki farklar p<0.05 önem seviyesinde test edilmiştir

Denemedeki ağaçlardan elde edilen en yüksek değer 20 g KTS grubunda saptanmıştır. Uygulamaların meyve iç rengi L* a* ve b* renk parametresi üzerine etkili olmadığı görülmüştür. L* renk değerleri 35.04 ile 37.01; a* renk değerleri 7.91 ile 8.87 ve b* renk değerleri ise 10.7 ile 11.38 arasında değişim göstermiştir. Bu çalışmada ölçülen L* değerleri Çizelge 6 incelenecek olursa; potasyum uygulamalarının, meyve rengine koyulaşmaya neden olduğu görülecektir. Artan L* değerleri, kuru meyve kalite kriterlerine zıt olarak, taze meyvelerde yeşil kabuk renginin daha belirginleşmesini sağlamakta (Can, 1993) ancak çok yüksek L* değerleri meyvelerde kararmaların olduğunu göstermektedir.

Aydın'da yapılan çalışmada; Sarılop incirinde meyve iç renk değeri L* a* b* değeri sırasıyla; 49.34, 11.69, 18.78 olarak ölçülmüştür (Çatmadım, 2014). Bazı taze incir (*Ficus carica* L.) genotiplerinin renk ve antioksidan özelliklerine yönelik çalışmada L* değeri 58.60 olarak belirlenmiştir (Ercisli vd., 2012).

Çalışmamız esnasında hiçbir taze meyvede kararmalara rastlanmamıştır. 20 g KTS uygulamalarının meyve kabuğunda sarı tonun artışı gösteren b* renk parametresini olumlu yönde etkilemiştir ancak 10 g KTS uygulamalarında, sarı tonun kontrole oranla düşüş göstermiş olması da göz ardı edilmemelidir. Bu konuda daha detaylı çalışmalar yapılması önemlidir çünkü yeşil kabuk tonundaki sarı ton, Sarılop çeşidine özgü sarı

rengi veren çok önemli bir parametredir. Çalışmada; “yeşil” renk açısından arzu edilen kabuk renginin meyvelerde olduğu ve yapılan uygulamaların da yeşil ton üzerinde istatistiksel anlamda bir etkisinin bulunmadığı görülmektedir (Çizelge 6).

Çatlama oranı

Çatlak meyve oranlarına ait değerlendirmeler Çizelge 7’de verilmiştir. Uygulamaların incirde çatlama oranına etkili olduğu saptanmıştır. İncelenen bahçelerden elde edilen çatlama oranı % 1.56 ile % 5.00 arasında değişmiştir.

İrget vd. (2008) topraktan kalsiyum (Ca) uygulanan çalışmada, kalsiyumun meyve çatlama oranının önlenmesi veya azaltılmasında etkili olabileceğini belirttiktedirler. Yöneyin incir verim ve kalitesi üzerine yapılan çalışmada; kuzey yöneyde çatlama oranı % 14.2 güney yöneyde ise % 4.9 olarak tespit edilmiştir (Demir, 2005).

Çizelge 7. Çatlak meyve (%)

Uygulama	Sonuç
Kontrol	5.00 ^a
10 g KTS	1.56 ^b
20 g KTS	2.26 ^{ab}

*Küçük harfler yatay değerlendirmeler için kullanılmıştır. Ortalamalar arasındaki farklar p<0.05 önem seviyesinde test edilmiştir

Tan vd. (2009) çatlak meyve oranını ortalama % 6.00-14.12 değerleri arasında belirttiktedirler. Toprak ve hava nemindeki değişimin çatlama oranını artırabileceği belirtilmektedir (Opara vd., 1997). Yüksek düzeyde potasyumun (K) meyvelerde özellikle ostiol çevresinde çatlama oranını önemli ölçüde artırabileceği bildirilmektedir (İrget vd., 2008).

Çalışmamızda elde edilen bulgular incelendiğinde; kontrol grubunda yer alan çatlak meyve oranının, KTS uygulamalarına oranla daha yüksek olduğu gözlenmiştir. Önceki yıllarda yapılmış olan çalışmalarla zıt olan bu bulgu önemlidir. Anlaşıldığı üzere; artan potasyum oranlarının tek başına anlamı olmadığı, özellikle Ca miktarına karşılık K oranının etkili olduğu vurgulanmaktadır.

Çalışmanın yürütüldüğü parselde toprak kalsiyum ve magnezyum miktarlarının yeterli ve yüksek olduğu görülecektir (Çizelge 2). Potasyum miktarının artışına bağlı olarak, çatlama oranında artış olmaması, (K/Ca) ve K/Ca+Mg oranları açısından sınır değerlerin aşılmamış olması şeklinde açıklanabilir ancak çatlama miktarının hangi sınır değerlerden sonra yükseldiği konusunda şimdiye kadar yapılmış net bir literatür de bulunmamaktadır.

Çalışmamızda kullanılmış olan gübre %42 kükürt trioksit (SO₃) içeren potasyum tiyosülfat gübresi, yüksek kükürt içeriğine sahip olan bu gübrenin topraktaki kalsiyuma antagonistik etkide bulunabileceği de bilinmektedir. Buna rağmen uygulanan potasyum gübrelemesinin önceki çalışmaların aksine bir sonuç vermiş olması oldukça önemlidir.

Ostiol açıklığı

Uygulamalar ostiol açıklığına olumlu yönde etkili olmuştur. İncelenen bahçelerden elde edilen ostiol açıklığı 3.40 mm ile 3.58 mm arasında değişmiştir.

Taze incir meyvelerinde ostiol açıklığının çok düşük olması istenen bir durum değildir çünkü ilek arıcığının girişini önleyecek kadar küçük ostiol açıklığı, verimlilik üzerinde önemli sıkıntılar yaratabilmektedir (Özen vd., 2007). Bunun yanında; ostiol açıklığının çok fazla olması da özellikle iç çürüklüğü gibi etmenlerin girişine olanak sağlamakta, akmalara ve dolayısıyla önemli kalite kayıplarına neden olabilmektedir (Can, 1993; Çalışkan ve Polat, 2008).

Ostiol açıklığını belirten bir çalışmada bu değerlerin 6.560-8.437 arasında olduğunu ortaya koymaktadır (İrget vd., 1998). Çalışkan ve Polat (2008) meyvede ostiol açıklığını 1.1-4.9 mm; Ertan vd. (2009) 2.79-3.25 mm değerlerini belirttiktedirler. Germencik’de yapılan Sarılop incir klon seleksiyonunda ostiol genişlikleri 1.1 mm ile 13.1 mm arasında değişiklik göstermiştir (Uzun ve Yarılgaç, 2020). İncirde K ağırlıklı olarak yapılan gübrelemede uygulamasında ostiol açıklığı 10 mm ile 8.7 mm arasında değişim göstermiştir (p<0.01) (Mordoğan vd., 2013)

Önceki yıllarda Ege Bölgesi’nde yapılmış olan çalışmalarla kıyaslandığında; çalışmamızda elde edilen verilerin, kontrol dahil olmak üzere, oldukça küçük ostiol açıklığı değerine sahip olduğu gözlenmiştir. Elde edilen veriler ışığında 20 g KTS uygulamaları ostiol açıklığında kontrole oranla önemli derecede azalmaya yol

açmıştır. Çalışmamızda elde edilen ostiol açıklığı değerlerinin küçük olduğu ve yüksek potasyum uygulamalarının ostiol açıklığını daha da küçültebileceği gözlenmiştir.

Çizelge 8. Ostiol açıklığı (mm)

Uygulamalar	Ostiol açıklığı (mm)
Kontrol	3.54 ^{ab}
10 g KTS	3.58 ^a
20 g KTS	3.40 ^b

*Küçük harfler yatay değerlendirmeler için kullanılmıştır. Ortalamalar arasındaki farklar $p < 0.05$ önem seviyesinde test edilmiştir

Ortalama meyve ağırlığı

Uygulamaların Sarılop incir kalitesi üzerindeki etkilerinin araştırıldığı bu çalışma kapsamında, tüm tatbiklerin ortalama meyve ağırlığı değerleri üzerinde anlamlı bir etkisi görülmemiştir. Buna göre; ortalama meyve ağırlığının 46.22 g ile 50.41 g arasında değişim gösterdiği anlaşılmaktadır (Çizelge 9).

Çizelge 9. Ortalama meyve ağırlığı (g)

Uygulamalar	Ortalama meyve ağırlığı (g)
Kontrol	50.41
10 g KTS	47.24
20 g KTS	46.22
	öd

*Küçük harfler yatay değerlendirmeler için kullanılmıştır. Ortalamalar arasındaki farklar $p < 0.05$ önem seviyesinde test edilmiştir

Ortalama meyve ağırlığının yapılan bir çalışmada 49.01-58.64 g arasında değiştiği görülmüştür (Eryüce vd., 1995). Messaoudi ve Boughida (2008) Fas'da ondört çeşit incirde yaptıkları çalışmada meyve ağırlığının 27.3-50.7 g olarak değiştiğini belirtmektedirler. İncirin K ağırlıklı olarak yapılan gübrelemede neticesinde meyve ağırlığı 57 g ile 51 g arasında değişim göstermiştir (Mordogan vd., 2013). Potasyum oksit (K_2O) 'in ağaç başına farklı dozlarda uygulanması sonucu meyve ağırlıkları 2015 yılı için en yüksek 38.2 g olurken en düşük 27.4 g olmuştur. Yine 2016 yılında en yüksek 48.7 g ölçülürken en düşük 32.9 g olmuştur (Soliman vd., 2018).

Sonuç

Çalışmamızda elde edilen bulgular incelendiğinde; 10 g KTS uygulaması ile güneş yanıklı meyve oranının önemli ölçüde azaldığı ancak 20 g KTS uygulamalarının kontrole yakın bir sonuç verdiği görülmektedir. Yani artan potasyum uygulamalarının bir eşik değerinden sonra, güneş yanıklığını azaltıcı etkisinin ortadan kalktığı söylenebilir.

Yüksek düzeyde potasyumun meyvelerde özellikle ostiol çevresinde çatlama oranını önemli ölçüde artırabileceği bildirilmektedir. Çalışmamızda elde edilen bulgular incelendiğinde; kontrol grubunda çatlak meyve oranının, KTS uygulamalarına oranla daha yüksek olduğu gözlenmiştir. Önceki yıllarda yapılmış olan çalışmalarla tamamen farklı olan bu bulgu oldukça önemlidir. Çalışmanın yürütüldüğü parselde toprak kalsiyum ve magnezyum miktarlarının yeterli ve yüksek olması nedeniyle, potasyum miktarının artışına bağlı olarak çatlama oranında artış olmaması, (K/Ca) ve K/Ca+Mg oranları açısından sınır değerlerin aşılmamış olması şeklinde açıklanabilir ancak çatlama miktarının hangi sınır değerlerden sonra artış göstermekte olduğu konusunda daha spesifik çalışmaların yapılması gerekmektedir.

Teşekkür

Çalışma Yüksek Lisans tezinden üretilmiştir. Yüksek Lisans Tezi süresince çalışmanın yürütülmesi ve sonuçlandırılmasında kıymetli görüşlerinden yararlandığım tez danışmanım Dr. Öğr. Üyesi H. Zafer CAN'a içten teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca tezin araştırılması ve uygulanabilirliği konusunda engin bilgi ve tecrübelerini paylaşarak yol gösteren Ziraat Yüksek Mühendisi Mesut ÖZEN'e şükranlarımı sunarım. Proje; enstitü kaynaklı olarak yürütülmüştür. Bu minvalde, çalışma süresince desteklerini esirgemeyen İncir Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü 'ne teşekkürü borç bilirim.

Yazar Katkısı

Yazarlar makalenin hazırlanmasında eşit oranda katkı sağlamıştır.

Çıkar Çatışması

Yazarlar olarak makalenin planlanması, yürütülmesi ve yazılması konusunda herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan ederiz.

Kaynaklar

- Abd-El-Rhman, I.E., Attia, M.F., Genaidy, E.A.E., Haggag, L.F. (2017). Effect of potassium and supplementary irrigation on growth, yield and fruit quality of fig trees (*Ficus carica* L.) under drought stress conditions. Middle East Journal of Agriculture Research. 6(4). 887-898.
- Aksoy, U. (1981). Akça, Göklop ve Sarılop incir çeşitlerinde meyve gelişmesi olgunlaşması ve depolanması üzerinde araştırmalar [Doktora Tezi. İzmir Ege Üniversitesi].
- Aksoy, U., Anaç, D., Hakerlerler, H., ve Düzbastılar, M. (1987). Germencik yöresi sarılop incir bahçelerinin beslenme durumu ve incelenen besin elementleri ile bazı verim ve kalite özellikleri arasındaki ilişkiler. Tarış Araştırma Geliştirme Müdürlüğü. (006). 7-21.
- Aksoy, U. (1991). Kuru İncir Üretiminde Kaliteyi Etkileyen Faktörler: İncirde Verimlilik Paneli [Konferans sunumu]. MPM 1991. Aydın. Türkiye.
- Aksoy, U., Can, H.Z., Hepaksoy, S., Şahin, N. (2001). İncir Yetiştiriciliği. TÜBİTAK TARP (Türkiye Tarımsal Araştırma Projesi) Yayınları. 45.
- Allison, L. E. ve Moodie, C. D. (1965). Carbonate In: Black, C. A.. Ed.. Methods of soil analysis. Part 2: Chemical and microbiological properties. Agronomy. 1379-1398. <https://doi.org/10.2134/agronmonogr9.2.c40>
- Al-Saif, A.M., Mosa, W.F.A., Saleh, A.A., Ali, M.M., Sas-Paszt, L., Abada, H.S., Abdel-Sattar, M. (2022). Yield and fruit quality response of pomegranate (*punica granatum*) to foliar spray of potassium, calcium and kaolin. Horticulturae (8). 946. <https://doi.org/10.3390/horticulturae8100946>
- 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 Araştırma Geliştirme Müdürlüğü. (004). 9-25.
- Bouyoucos, G.J. (1962). Hydrometer method improved for making particle size analysis of soils. Agronomy Journal. (54). 464-465. <http://dx.doi.org/10.2134/agronj1962.00021962005400050028x>
- Can, H.Z. (1993). Bazı seçilmiş sofralık incir çeşitlerinin Ege bölgesi koşullarında özelliklerinin belirlenmesi üzerine araştırmalar. (Tez No. 27760) [Yüksek Lisans Tezi. İzmir Ege Üniversitesi].
- Çalışkan, O. ve Polat, A. A. (2008). Fruit characteristics of fig cultivars and genotypes grown in Turkey. Scientia Horticulturae (115). 360-367.
- Çatmadım, G. (2014). Aydın ili Kuyucak ilçesinde (Büyük Menderes Ovası) yetiştirilen Sarılop ve Bursa Siyahı incir çeşitlerinde meyve gelişimlerinin belirlenmesi. (Tez No. 363734) [Yüksek Lisans Tezi. Ordu Üniversitesi].
- Demir, Ö. (2005) Organik incir bahçelerinde yöneyin ağaç gelişimi, verim ve kalite üzerine etkileri. (Tez No. 169591) [Yüksek Lisans Tezi. İzmir Ege Üniversitesi].
- Ercisli, S., Tosun, M., Karlıdag, H., Dzubur, A., Hadziabulic, S. ve 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., Çonaboğlu, F., Şahin, B., Ertan, E., Tutmuş, E., Özen, M., Belge, A., Kocataş, H. ve Yazıcı, K. (17-20 Kasım 2009). Sarılop incir çeşidinde kaolin partikül film uygulamalarının verim ve bazı kalite parametrelerine etkileri. 1. GAP Organik Tarım Kongresi Şanlıurfa. Türkiye.
- Eryüce, N., Çolakoğlu, H., Aydın, Ş. ve Çokuysal, B. (1995). The effect of k and mg fertilization on some quality characteristics and mineral nutrition of fig. International Symposium on The Quality of Fruit and Vegetables: The Influence of Pre-And Post-Harvest Factors and Technology Chania. Greece Acta Horticulturae. (379). 199-204.
- Fieldclimate. (2021). Tarımsal meteorolojik veri yönetimi. <https://fieldclimate.com/station/00002B17/data>
- Google Earth. (2021). <https://earth.google.com/>
- Honar, T., Shabani, A., Abdolahi-pour, M., Dalir, N., Sepaskhah, A.R., Kamgar-Haghighi, A.A., Jafari, M. (2020). Effect of supplemental irrigation timing and potassium fertilizer on rain-fed fig in micro-catchment: yield and yield quality. Iran Agricultural Research. 39(2) 29-36.
- İrget, M. E., Aydın, Ş., Oktay, M., Tutam, M., Aksoy, U. ve Nalbant, M. (1998). İncirde potasyum nitrat ve kalsiyum nitrat gübrelere ilişkin yapraktan uygulanmasının bazı besin maddeleri kapsamı ve meyve kalite özelliklerine etkisi. Ege Bölgesi 1. Tarım Kongresi. (2). 414-421.
- İrget, M. E., Okur, B., Ongun, A.R., Tepecik, M., Kayıkçıoğlu, H.H., Aydın, Ş., Özkan, R., Şahin, N. (2005). Toprakta kalsiyum uygulamasının incirde bazı kalite özelliklerine etkisi. (Türkiye Tarımsal Araştırma Projesi) Yayınları. (7). 25-74.
- 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.
- Jackson, M.L. (1958). Soil chemical analysis. Prentice-Hall Inc. <https://archive.org/details/soilchemicalanal030843mbp/page/n11/mode/2up>
- Kabasakal, A. (1990). İncir Yetiştiriciliği. Tarımsal Araştırmaları Destekleme ve Geliştirme Vakfı. https://kutuphane.tarimorman.gov.tr/pdf_goster?file=bd4c75371fd7cc142b21b79e820555e4

- Khoogar, Z., Zare, H., Zare, E., Aminpour, J., Zare, N. ve Nasrolahi, Kh. (2013). Effect of different nutrient elements on quality and quantity of fig (*Ficus carica* cv. "sabz") fruits under rain fed condition. Soil and Water Research Institute.2008SP.43. <http://agris.fao.org/aos/records/IR2012031637>
- Knudsen, D., Peterson, G.A. ve Pratt, P. (1982). Lithium, sodium and potassium. in: page. a.l. ed.. methods of soil analysis. American Society of Agronomy.225-246. <https://doi.org/10.2134/agronmonogr9.2.2ed.c13>
- Lindsay, W.L. ve Norvell, W.A. (1978). Development of a dtpa soil test for zinc, iron, manganese, and copper. Soil Science Society of America Journal. (42). 421-428.
- Messaoudi, Z. ve Haddadi, I. (2008). Morphological and chemical characterization of fourteen fig cultivars cultivated in Oulmes area. Morocco. Acta Hort (ISHS). (798). 83-86.
- Mordoğan, N., Hakerlerler, H., Ceylan, Ş., Aydın, Ş., Yağmur, B., Aksoy, U. (2013). Effect of organic fertilization on fig leaf nutrients and fruit quality. Journal of Plant Nutrition. (36). 1128- 1137.
- Olsen, S.R. ve Dean, L.R. (1965). Phosphorus. in: methods of soil analysis. American Society of Agronomy.(9). 920-926.
- Opara, L.U., Studman, C.J. ve Banks, N.H. (1997). Fruit skin splitting and cracking. Horticultural Reviews. (19). 217-262.
- Özen, M., Çobanoğlu, F., Kocataş, H., Tan, N., Ertan, B., Şahin, B., Konak, R., Doğan, Ö., Tutmuş, E., Kösoğlu, İ., Şahin, N. ve Özkan, R. (2007). İncir Yetiştiriciliği. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü. İncir Araştırma Enstitüsü. https://kutuphane.tarimorman.gov.tr/pdf_goster?file=49bc745ea0dffe6bc6f4466b594624d5#book/
- Page, A.L., Miller, R.H. ve Keeney, D.R. (1982). Methods of soil analyses-part II. chemical and microbiological properties. American Society of Agronomy. In Soil Science Society of America. (WI). 1159.
- Richards, L.A. (1954). Diagnosis and improvement of saline alkali soils. US Department of Agriculture. https://www.ars.usda.gov/ARUserFiles/20360500/hb60_pdf/hb60complete.pdf
- Soliman, S.S., Alebidi, A.I., Al-Obeed, R.S. ve Al-Saif, A.M. (2018). Effect of potassium fertilizer on fruit quality and mineral composition of fig (*Ficus carica* L. cv. Brown Turkey). Pak. J. Bot. (50). 1753–1758.
- 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. Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi Özel Sayı. 545-554.
- Thomas, G.W. (1982). Exchangeable cations. Methods of soil analysis. Part 2. Chemical and microbiological properties (second edition). American Society of Agronomy. Soil Science Society of America. <https://doi.org/10.2134/agronmonogr9.2.2ed.c9>
- Uzun, S. ve Yarılgaç, T. (2021). Germencik (Aydın) ilçesinde yetiştirilen Sarılop incirlerinde (*Ficus carica* L.) klon seleksiyonu. Uluslararası Tarım ve Yaban Hayatı Bilimleri Dergisi. 7(1). 1-8.
- Walkley, A. ve Black, I.A. (1934). An examination of the degtjareff method for determining soil organic matter and a proposed modification of the chromic acid titration method. Soil Science. 37(1). 29-38.
- Wolf, B. (1971). The determination of boron in soil extracts, plant materials, composts, manures, water and nutrient solutions. Soil Science and Plant Analysis. (2). 363-374.
- Tepecik, M. (2010) Farklı potasyum dozlarının incirde kaliteye etkisi. (Tez No. 284836) [Doktora Tezi. İzmir Ege Üniversitesi].