



Potasyumla Gübrelemenin İncirde (*Ficus carica L.*) Yaprakta Makro Besin Elementi İçeriğine Etkisi*

Mahmut TEPECİK¹ Mehmet Eşref İRGET¹

Özet

Bu araştırmada tam verim çağındaki bir incir bahçesinde (Germencik-aydın) toprakta 7 farklı dozda (0-150-300-450-600-750-900 g K₂O / ağaç) K ve yalnızca N+P₂O₅ uygulamalarının yaprak makro besin (N, P, K, Ca ve Mg) elementi içeriğine etkileri incelenmiştir. Denemede kontrol dışındaki tüm uygulamalarda sabit dozda 200 g N / ağaç ve 150 g P₂O₅ / ağaç uygulanmıştır. Araştırma sonucunda yaprak besin elementlerinin uygulamalara bağlı olarak N, P, K, Ca ve Mg için sırası ile % 1.62-1.86, 0.066-0.093, 0.81-1.68, 5.98-7.01 ve 0.55-0.81 arasında değiştiği ve toprakta K uygulamasının yaprak makro besin elementi içeriğine önemli etkide bulunduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: İncir, potasyum, makro elementler, toprak

Effect of Different Doses of Potassium Fertilization on Macro Element Nutrition of Fig (*Ficus carica L.*)

Abstract

This research was conducted on fig orchard in Germencik-Aydın. Seven potassium rate were applied as control-150-300-450-600-750 and 900 g K₂O / tree. In addition to potassium N and P were applied in experiment as a constant rate 200 g N / tree and 150 g P₂O₅ / tree except control treatment. Leaf macro element concentration were changed with respect to the potassium rate and ranked as % 1.62-1.86, 0.066-0.093, 0.81-1.68, 5.98-7.01 ve 0.55-0.81 for N, P, K, Ca and Mg respectively. Results revealed that leaf macro nutrient content of were affected by potassium application rate.

Key words: Fig, potassium, plant nutritions, soil

Giriş

Meyvecilik bakımından en önemlisi 'Anadolu İnciri' denilen *Ficus carica L.*'dir (Özen ve ark., 2007). İncir ülkemizde çoğunlukla Ege Bölgesi'nde Büyük ve Küçük Menderes Havzalarında yetiştirilen geleneksel ve simge ürünlerinden birisidir. Yapılan birçok çalışmada incirde beslenme duru ile kalite arasında önemli ilişkilerin bulunduğu rapor edilmektedir (Aksoy ve ark., 1987; Anaç ve ark., 1992; İrget ve ark., 2005). Gübrelemenin incirde kaliteyi etkileyen en önemli etmenlerden biri olduğu kabul edilmesine karşın, incirin beslenmesi ve özellikle gübrelenmesi ile ilgili çalışmaların ülkemizde ve dünya ölçeğinde sınırlı olduğu izlenmektedir. Bu durumun, incirin, diğer

meyveler gibi dünya ölçeğinde üretimi yapılan bir meyve olmaması, ticari incir yetiştiricilik alanlarının belli bölgelerle sınırlı olması, yapılan denemelerde gübrelemeye karşılık alınan cevabın diğer meyve türlerinde olduğu kadar belirgin olmaması, incirin gübrelenmesi ile ilgili çalışmaların ülkemizde ve diğer üretici ülkelerde yoğun bir ilgi toplayamamasından kaynaklandığı düşünülmektedir (İrget ve ark., 2005).

Yapılan survey çalışmaları ve sınırlı sayıdaki gübre denemelerinin sonuçları incirde K ile beslenmenin önemli kalite parametreleri olan güneş yanıklığı, çatlama ve aflatoksin oluşumu ile önemli derecede ilişkili olabileceğini ortaya koymakta İncirde kaliteli ürün alınması diğer

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

* Makale Doktora tezinden alınmıştır.

faktörler yanında beslenme durumu ile de sıkı ilişkilidir (Aksoy ve ark., 1987; Anaç ve ark., 1992). Potasyum besin elementi incirde su kullanım etkinliğini arttırması, meyvede lezzet, tat ve renk üzerinde olumlu etkisi ve incirde kalite açısından büyük bir problem olan güneş yanıklığını azaltması ile büyük önem taşıdığı rapor edilmektedir. K açısından yeterli düzeyde beslenmenin güneş yanıklığını azalttığı, çatlamayı ise arttırdığı belirtilmektedir (Aksoy ve ark., 1987; Anaç ve ark., 1992; İrget ve ark., 2005). Brown (1994), Sarılıp incir yapraklarında besin elementlerinin mevsimsel değişiminin diğer ağaç türleri ile benzer olduğunu, sezon sonuna doğru N ve K içeriklerinde belirgin düşmelerin gözlemlendiğini, çok verimli bahçelerde tamamlayıcı N ve K gübrelemesine gerek olabileceğini belirtmiştir. Bu çalışmada Sarılıp' incir çeşidinde farklı potasyum dozlarının yaprağın makro bitki besin elementleri içeriği belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Deneme alanı, Aydın ili Germencik ilçesinin kuzeyinde bulunan Alangülü bölgesinde yer almaktadır. Denemedeki incir çeşidi, Sarılıp'tur (*Ficus carica* L. cv. Sarılıp). 20 ile 30 yaş arasında olan deneme bahçelerindeki incir ağaçları çok gövdeli olup, bahçeler 8 X 8 m dikim mesafeleri kurulmuşlardır. 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 öngörülmüştür. Bunlar; 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. 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.

Yaprak örneklerinin alınması ve analize hazırlanması

Denemede her yıl meyve olgunlaşma döneminin başlangıcında (Ağustos ayının ilk yarısı) sürgünlerin alttan itibaren, koltuğunda meyve bulunan ilk yaprakları (genelde 4. yaprak) örnek olarak alınmıştır (Kabasakal, 1983). Delikli naylon torbalarda etiketlenerek yaprak örnekleri portatif buz çantası ile laboratuvara getirilmiştir. Normal su ve saf su ile pamukla temizlenerek yaprak ayası ve yaprak sapı olarak ayrılmış 65-70 °C'de kurutulup, öğütülerek analize hazır hale getirilmiştir. Analizler yaprak ayası ve yaprak sapında ayrı ayrı yapılmıştır. Bitki besin element içerikleri kuru madde üzerinden verilmiştir. Analize hazır hale getirilen yaprak aya ve yaprak sapı örneklerinde N Kjeldahl yöntemi ile (Bremmer, 1965), K, P, Ca ve Mg yaş yakma (Kacar ve İnal 2008) (4:1 oranında HNO₃: HClO₄) ile elde edilen ekstrakta P, Vanadomolibdo fosforik sarı renk yöntemi ile kolorimetrik olarak (Lott ve ark., 1956). K ve Ca flame (alev) fotometresi ile Mg ise Atomik Absorbsiyon Spektrofotometre ile ölçülerek belirlenmiştir (Kacar, 2009; Dalquist ve Knoll, 1978; Munter ve Grande, 1981).

İstatistiki analiz; verilerin istatistiki olarak değerlendirilmesinde TARİST paket programı kullanılmıştır. Asgari önemli fark (LSD) çoklu karşılaştırma testi ($\alpha:0,05$) kullanılmıştır (Açıkgöz ve ark., 1994).

Bulgular ve Tartışma

Azot

Denemede uygulanan farklı K dozları yapraktaki toplam N miktarını kontrole göre artırdığı, farklı uygulamaların etkisi ise $p<0.01$ düzeyinde önemli çıkmıştır en yüksek toplam N (%) değeri her iki bahçeden de NP+450K₂O uygulamasında saptanmıştır (Çizelge 1).

Potasyumla Gübrelemenin İncirde (*Ficus carica* L.) Yaprakta Makro Besin Elementi İçeriğine Etkisi

Çizelge 1. Yaprak ayasında % N içeriği

Uygulama	1. Bahçe			2. Bahçe		
	1. Yıl (2006)	2. Yıl (2007)	Ort.	1. Yıl (2007)	2. Yıl (2008)	Ort.
Kontrol	1.62	1.70	1.66 c	1.62	1.67	1.65 c
NP	1.75	1.84	1.79 b	1.71	1.74	1.72 b
NP+150K ₂ O	1.78	1.80	1.79 b	1.72	1.77	1.75 ab
NP+300K ₂ O	1.80	1.79	1.80 ab	1.73	1.77	1.75 ab
NP+450K ₂ O	1.85	1.86	1.86 a	1.73	1.80	1.76 ab
NP+600K ₂ O	1.82	1.77	1.80 ab	1.75	1.78	1.77 a
NP+750K ₂ O	1.84	1.82	1.83 ab	1.76	1.78	1.77 a
NP+900K ₂ O	1.84	1.82	1.83 ab	1.75	1.76	1.75 ab
Ort.	1.79	1.79		1.72 b	1.76 a	

1. Bahçe LSD_{0.05} yıl, ö.d. uyg; 0.058**, yıl*uyg; ö.d

2. Bahçe LSD_{0.05} yıl, 0.021**, uyg; 0.041**, yıl*uyg; ö.d

Toplam N (%) 1. yıl 1.62-1.8, 2. yılda ise % 1.70-1.86 arasında değişim göstermektedir. Her iki yılda da en yüksek toplam N (%) değeri NP+450K₂O uygulamasından, en düşük toplam N (%) değeri ise kontrol uygulamasından elde edilmiştir. İkinci bahçede yaprak ayasında toplam N içeriği 1. yılda % 1.62-1.76 ve 2. yılda % 1.67-1.80 arasında değişim göstermiştir. Reuter ve Robinson, (1986) belirttiği % 2.00-2.50 değerine göre yaprakların N içerikleri yeterli düzeyin altındadır. Yapılmış çalışmalarda incir yapraklarının N (%) içeriklerinin, Aksoy ve ark., (1987); 0.85-2.06, Anaç ve ark., (1992); 1.29-2.12; Düzbastılar ve Güleç (1995); 0.68-2.07, İrget ve ark., (2005); 1.58-2.08, Elmacı ve ark., (2010); 1.09-1.79 olarak belirtmektedirler. Çalışmada belirlenen yapraktaki toplam N değerleri bu yönde elde edilen değerlerle uyumlu bir değişim gösterdiği izlenmektedir.

Fosfor

Yaprak ayasındaki P miktarı kontrole göre artış gösterirken, kontrol dışındaki uygulamalarda P miktarı sabit olduğu için istatistiki olarak bir farklılık göstermemiştir (Çizelge 2). Birinci bahçede yıllara göre ve uygulamalara göre yaprak ayasında P miktarı p<0.01 düzeyinde önemli çıkmıştır. 1. yıl ortalaması % 0.080 ve 2. yıl ortalaması % 0.087 olarak değişim göstermiştir. Yaprak ayasında P miktarı 1. yıl % 0.066-0.088 arasında ve 2. yılda ise % 0.076-0.093 arasında belirlenmiştir. 1. bahçede En

yüksek P (%) 0.089 değeri NP+600K₂O uygulamasından, en düşük P miktarı, kontrol uygulamasında elde edilmiştir. İkinci bahçede uygulamaların yıllara göre değişimi istatistiki olarak p<0.01 düzeyinde uygulamalara göre p<0.05 düzeyinde önemli çıkmıştır. 1. yıl ortalaması % 0.081 ve 2. yıl ortalaması % 0.085 olarak değişim göstermiştir. Yaprak ayasında P miktarı 1. yıl % 0.077-0.084 arasında ve 2. yılda ise % 0.078-0.088 arasında değişim göstermiştir. En yüksek P miktarı NP+150K₂O, NP+750K₂O ve NP+900K₂O uygulamalarında % 0.085 olarak elde edilmiştir.

İncirde, sürgünlerin orta yapraklarında P (%) içerikleri; < 0.1 noksan, 0.1-0.3 yeterli ve > 0.3 fazla şeklin sınıflandırılmıştır (Reuter ve Robinson, 1986). Bu sınıflandırmaya göre yaprakların P içerikleri bakımından noksan olduğu izlenmektedir. P (%) Kabasakal (1983); 0.080-0.105, Aksoy ve ark., (1987); % 0.070-0.134, Anaç ve ark., (1992); % 0.064-0.226, Düzbastılar ve Güleç (1995); % 0.046-0.108, İrget ve ark (2005); % 0.08-0.10, Şahin ve ark., (2008); % 0.05-0.11 ve Elmacı ve ark., (2010); 0.056-0.094 arasında değişim gösterdiğini belirtmektedirler. Kabasakal (1983), incirde P'un vejetasyon başlangıcında yüksek olduğunu, meyve doğuşlarının tamamlanmasıyla düşüş eğilimi gösterdiğini ve bu dönemde alınan yaprak örneklerinde ortalama olarak P (%) 0.090 olduğunu belirtmektedir. Bu çalışmada belirlenen yaprak P içerikleri, bu yönde yapılan çalışmalarda ile

Potasyumla Gübrelemenin İncirde (*Ficus carica* L.) Yaprakta Makro Besin Elementi İçeriğine Etkisi

Çizelge 2. Yaprak ayasında % P içeriği

Uygulama	1. Bahçe			2. Bahçe		
	1. Yıl (2006)	2. Yıl (2007)	Ort.	1. Yıl (2007)	2. Yıl (2008)	Ort.
Kontrol	0.066	0.076	0.071 b	0.077	0.078	0.077 b
NP	0.073	0.080	0.076 b	0.082	0.084	0.083 a
NP+150K ₂ O	0.083	0.085	0.084 a	0.084	0.085	0.085 a
NP+300K ₂ O	0.078	0.090	0.084 a	0.077	0.084	0.081 ab
NP+450K ₂ O	0.084	0.091	0.087 a	0.080	0.088	0.084 a
NP+600K ₂ O	0.086	0.092	0.089 a	0.083	0.085	0.084 a
NP+750K ₂ O	0.082	0.093	0.088 a	0.082	0.088	0.085 a
NP+900K ₂ O	0.088	0.087	0.087 a	0.082	0.088	0.085 a
Ort.	0.080 b	0.087 a		0.081 b	0.085 a	

1. Bahçe LSD_{0.05} yıl, 0.004**, uyg; 0.007**, yıl*uyg; ö.d

2. Bahçe LSD_{0.05} yıl, 0.003**, uyg; 0.005*, yıl*uyg; ö.d

uyumlu bir değişim göstermektedir. Fakat (Reuter ve Robinson, (1986) ve Beutel ve ark., (1983)'in belirttiği ortalama P miktarı (%) 0.094'e göre düşük seviyede olduğu izlenmektedir.

Potasyum

Artan dozda uygulanan K miktarına paralel olarak yapraktaki K miktarının da önemli derecede artış gösterdiği belirlenmiştir. Yaprak ayasındaki K miktarı, uygulama dozlarındaki Potasyum artışıyla paralel bir artış gösterdiği izlenmektedir (Çizelge 3).

Birinci bahçede yıllara göre ve uygulamalara göre yaprak ayasında K miktarı

istatistiki $p < 0.01$ düzeyinde önemli bulunmuştur. 1. yıl ortalaması % 1.22 ve 2. yıl ortalaması % 1.28 olarak değişim göstermiştir. Yaprak ayasında K miktarı 1. yıl % 0.86-1.58 arasında ve 2. yılda ise % 0.94-1.68 arasında değişim göstermiştir. Uygulamaların 1. ve 2. yıllardaki etkileri istatistiki olarak farklılık göstermekte olup yaprak ayasındaki K miktarının, uygulama dozlarındaki K miktarına bağlı olarak arttığı izlenmektedir. Buna bağlı olarak en yüksek K içeriği NP+900K₂O uygulamasında, en düşük K içeriği ise Kontrol ve NP uygulamalarında elde edilmiştir. İkinci bahçede uygulamalar ve yıllara göre yaprak ayasında K miktarı istatistiki olarak $p < 0.01$

Çizelge 3. Yaprak ayasında % K içeriği

Uygulama	1. Bahçe			2. Bahçe		
	1. Yıl (2006)	2. Yıl (2007)	Ort.	1. Yıl (2007)	2. Yıl (2008)	Ort.
Kontrol	0.87	0.94	0.90 h	0.81 g	0.88 f	0.85 g
NP	0.96	0.95	0.95 g	0.81 g	0.87 f	0.84 g
NP+150K ₂ O	1.06	1.15	1.10 f	0.93 f	0.95 e	0.94 f
NP+300K ₂ O	1.17	1.21	1.19 e	1.11 e	1.16 d	1.13 e
NP+450K ₂ O	1.28	1.33	1.30 d	1.19 d	1.22 d	1.21 d
NP+600K ₂ O	1.42	1.46	1.44 c	1.27 c	1.40 c	1.34 c
NP+750K ₂ O	1.47	1.55	1.51 b	1.34 b	1.54 b	1.44 b
NP+900K ₂ O	1.58	1.68	1.63 a	1.45 a	1.66 a	1.55 a
Ort.	1.22 b	1.28 a		1.11b	1.21a	

1. Bahçe LSD_{0.05} yıl, 0.022**, uyg; 0.044**, yıl*uyg; ö.d

2. Bahçe LSD_{0.05} yıl, 0.024**, uyg; 0.047**, yıl*uyg; 0.067**

düzeyinde önemli bulunmuştur, ayrıca yıl ile birlikte uygulama interaksyonu $p < 0.01$ düzeyinde etkili olmuştur. 1. yıl ortalaması % 1.11 ve 2. yıl ortalaması % 1.21 olarak değişim göstermiştir. Yaprak ayasındaki K miktarı 1. yılda % 0.81-1.45 ve 2. yılda ise % 0.88-1.66 arasında değişim göstermiştir. Uygulamaların 1. ve 2. yıl etkileri istatistiksel olarak farklılık göstermekte olup en yüksek K içeriği NP+900K₂O uygulamasıyla, en düşük K içeriği ise Kontrol ve NP uygulamalarında elde edilmiştir. K'un sürgünlerin orta yapraklarında K miktarı % 0.7-1.0 noksan, > % 1.0 yeterli şeklinde sınıflandırılmıştır (Reuter ve Robinson, 1986). Anaç ve ark. K (%) değerlerini, (1992); 0.79-1.81; Düzbastılar ve Güleç (1995); 0.26-1.98, İrget ve ark (2005); 0.54-1.49 ve Elmacı ve ark., (2010); 0.29-3.15 değerleri arasında değiştiğini rapor etmektedirler

Yaprak K içerikleri bu yönde daha önce yapılan çalışmalarda elde edilen değerlerle uyumlu bir değişim göstermektedir. Kontrol dışındaki uygulamalarda elde edilen K değerleri yeterlilik seviyesinin üzerindedir. Bunun da artan dozdaki K uygulamalarından ileri geldiği düşünülmektedir.

Kalsiyum

Yapraktaki en yüksek Ca miktarı kontrol uygulamasından elde edilmiştir. Kontrol dışındaki uygulamalarda ise, K uygulamaları ile yapraktaki Ca miktarı azalma eğilimi göstermiştir (Çizelge 4).

Birinci bahçede yıllara göre yaprak ayasındaki Ca miktarı istatistiki olarak önemsiz olurken, uygulamalar $p < 0.01$ düzeyinde etkili olmuştur. 1. yıl ortalaması % 6.42 ve 2. yıl ortalaması % 6.54 olarak değişim göstermiştir. Yaprak ayasında Ca miktarı 1. yıl % 5.98-6.90 arasında ve 2. yılda ise % 6.08-7.01 arasında değişim göstermiştir. Uygulamaların yıllar içerisindeki değişiminde ise Ca miktarı % 6.03-6.96 arasında olmuştur. En düşük Ca miktarı NP+900K₂O uygulamasından elde edilirken en yüksek Ca miktarı ise, Kontrol ve NP uygulamalarında elde edilmiştir. İkinci bahçede yıllara göre yaprak ayasındaki Ca miktarı açısından istatistiki olarak farklı bulunmuştur, 1. yıl ortalaması % 6.41 ve 2. yıl ortalaması %

6.61 olarak değişim göstermiştir. Yaprak ayasında Ca miktarı 1. yıl % 6.02-6.62 arasında ve 2. yılda ise % 6.18-7.01 arasında değişim göstermiştir. Uygulamaların yıllar içerisindeki değişimi istatistiki olarak önemli çıkmıştır. En yüksek Ca değeri kontrol uygulamasında ve en düşük Ca değeri ise NP+900K₂O uygulamasında elde edilmiştir. Sürgünlerin orta yapraklarında Ca miktarı % ≥ 3.0 yeterli şeklinde sınıflandırılmıştır (Reuter ve Robinson, 1986). Küçük Menderes havzasındaki incir plantasyonlarında yapılmış çalışmalarda yaprağın Ca (%) miktarının Büyük Menderes havzalarında Aksoy ve ark., (1987); 2.22-5.78, Anaç ve ark., (1992); 3.26-5.01, İrget ve ark (2005); 5.54-7.40, ve Elmacı ve ark., (2010); 2.90-5.44 arasında değiştiğini belirtmektedir. Genelde her iki bahçede de artan K dozlarına karşılık Ca miktarının azaldığı, bunun da Ca ile K arasındaki interaksyondan yani potasyum miktarının artışı kalsiyum miktarını azaltmıştır. Ayrıca deneme bahçelerinin kum oranlarının yüksek olmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Yaprak Ca içerikleri bu yönde daha önce yapılan çalışmalardan elde edilen sonuçlar ile uyumlu bir değişim göstermektedir.

Magnezyum

Uygulamalar ile yaprak ayasındaki Mg miktarı azalmıştır. Yaprak ayasında en yüksek Mg içeriği kontrol uygulamasından elde edilmiştir (Çizelge 5).

Birinci bahçede uygulama ve yıllara göre yaprak ayasında Mg miktarı istatistiki olarak $p < 0.01$ düzeyinde önemli olmuştur. 1. yıl ortalaması % 0.64 ve 2. yıl ortalaması % 0.68 olarak değişim göstermiştir. Yaprak ayasında Mg miktarı 1. yıl % 0.55-0.69 arasında ve 2. yılda ise % 0.63-0.72 arasında değişim göstermektedir. En yüksek Mg değeri kontrol uygulamasında ve en düşük Mg değerinin NP+900K₂O uygulamasından elde edilmiştir. Uygulamaların yıllara göre değişimi incelendiğinde Mg miktarının % 0.59-0.71 arasında değişim gösterdiği izlenmektedir. İkinci bahçede yıllara göre yaprak ayasında Mg miktarı istatistiki olarak etkili olmamış, uygulamalar $p < 0.01$ düzeyinde etkili olmuştur.

Potasyumla Gübrelemenin İncirde (Ficus carica L.) Yaprakta Makro Besin Elementi İçeriğine Etkisi

Çizelge 4. Yaprak ayasında % Ca içeriği

Uygulama	1. Bahçe			2. Bahçe		
	1. Yıl (2006)	2. Yıl (2007)	Ort.	1. Yıl (2007)	2. Yıl (2008)	Ort.
Kontrol	6.91	7.01	6.96 a	6.60	7.01	6.81 a
NP	6.87	6.99	6.93 a	6.62	6.96	6.79 a
NP+150K ₂ O	6.58	6.88	6.73 ab	6.61	6.79	6.70 ab
NP+300K ₂ O	6.47	6.57	6.52 bc	6.50	6.62	6.56 bc
NP+450K ₂ O	6.32	6.39	6.36 cd	6.41	6.55	6.48 cd
NP+600K ₂ O	6.16	6.22	6.19 de	6.30	6.41	6.36 de
NP+750K ₂ O	6.05	6.15	6.10 de	6.20	6.35	6.28 e
NP+900K ₂ O	5.98	6.08	6.03 e	6.02	6.18	6.10 f
Ort.	6.42	6.54		6.41 b	6.61 a	

1. Bahçe LSD_{0.5} yıl, ö.d, uyg; 0.259**, yıl*uyg; ö.d
2. Bahçe LSD_{0.5} yıl, 0.071**, uyg; 0.143**, yıl*uyg; ö.d

1. yıl ortalaması % 0.75 ve 2. yıl ortalaması % 0.76 olarak değişim göstermiştir. Yaprak ayasında Mg miktarı 1. yıl % 0.69-0.77 arasında ve 2. yılda ise % 0.69-0.80 arasında değişim göstermiştir. Uygulamaların yıllara göre değişiminde ise Mg miktarı % 0.69-0.79 arasında değişim göstermiştir.

Sürgünlerin orta yapraklarında yeterli magnezyum miktarı \geq % 0.75 olarak belirtilmektedir (Reuter ve Robinson, 1986). Anaç ve ark., (1992); 0.50-1.09, Gaşgil (1993); 0.113-1.470, Demir (2005); kuzey yöneydeki ağaçlarda Mg (%) miktarını 0.16 ve güney yöneydeki ağaçlarda ise 0.37 olarak, İrget ve

ark (2005); 0.59-1.22, Elmacı ve ark., (2010); 0.25-1.19 arasında değişim gösterdiği belirtilmektedir. Reuter ve Robinson (1986)'na göre her iki bahçedeki incir ağaçlarının Mg açısından düşük seviyede olduğu söylenebilir. Her iki bahçeden de artan K uygulamalarında Mg miktarının düştüğü, en yüksek Mg içeriği kontrol uygulamasından ve en düşük Mg miktarın ise NP+900 K₂O uygulamasından elde edilmiştir.

Mengel ve Kirkby (2001), katyon alınımının çoğunlukla besin ortamındaki katyon konsantrasyonuna bağlı olduğunu ancak bitkide toplam katyonların besin ortamındaki her bir

Çizelge 5. Yaprak ayasında % Mg içeriği

Uygulama	1. Bahçe			2. Bahçe		
	1. Yıl (2006)	2. Yıl (2007)	Ort.	1. Yıl (2007)	2. Yıl (2008)	Ort.
Kontrol	0.69	0.73	0.71 a	0.77	0.81	0.79 a
NP	0.68	0.71	0.69 a	0.77	0.78	0.78 ab
NP+150K ₂ O	0.68	0.71	0.70 a	0.77	0.78	0.78 ab
NP+300K ₂ O	0.66	0.69	0.67 ab	0.76	0.76	0.76 b
NP+450K ₂ O	0.63	0.66	0.65 b	0.76	0.76	0.76 b
NP+600K ₂ O	0.61	0.67	0.64 b	0.75	0.76	0.76 b
NP+750K ₂ O	0.61	0.66	0.64 b	0.71	0.70	0.71 c
NP+900K ₂ O	0.55	0.63	0.59 c	0.69	0.69	0.69 c
Ort.	0.64 b	0.68 a		0.75	0.76	

1. Bahçe LSD_{0.5} yıl, 0.021**, uyg; 0.041**, yıl*uyg; ö.d
2. Bahçe LSD_{0.5} yıl, ö.d, uyg; 0.025**, yıl*uyg; ö.d

kasyon miktarının değişikliğinden çok az etkilendiğini bildirmektedirler. Araştırmada saptanan Mg kapsamının sözü edilen K ve Ca arasındaki antagonistik etkileşimden dolayı düşük olduğu söylenebilir.

Sonuç ve Öneriler

Potasyum uygulama dozlarına bağlı olarak yaprak ayasındaki bitki besin elementlerinin değişim göstermiştir. Uygulamalar yaprak ayasındaki makro bitki besin elementleri konsantrasyonunu kontrole göre önemli oranda artırmıştır. İncir tarımında gübrelemeye gerekli önemin verilmesi ve incir için gübreleme programı hazırlanırken toprak-bitki analizlerine göre gübreleme programlarının uygulanması incir yetiştiriciliğine büyük yarar sağlayacaktır.

Kaynaklar

- Akçığöz, N., Akbaş, M. E. Özcan, K. Moghoddam, A. F. (1994) Tarımsal Araştırmaların Değerlendirilmesi için PC. Paketi TARİST. Tarla Bitkileri Kongresi 25-29 Nisan, Bornova/İzmir.
- Aksoy, D., Anaç, D. Hakerlerler, H. Düzbastılar, M. (1987) Germencik Yöresi Sarılop İncir Bahçelerinin Beslenme Durumu ve İncelenen Besin Elementleri ile Bazı Verim ve Kalite Özellikleri Arasındaki İlişkiler. Tarih Ar-Ge Proje No: Ar-Ge 006, Bornova/İzmir.
- Aksoy, U., Can, H. Z. Hepaksoy, S. N., Şahin. (2001) İncir Yetiştiriciliği TÜBİTAK TARP Yayınları, İzmir.
- Aksoy, U., Can, H. Z. Meyvacı, K. B. Şen, F. (2008) Kuru İncir. Türk Sultanları: Çekirdeksiz Kuru Üzüm, Kuru İncir, Kuru Kayısı Ege Kuru Meyve ve Mamulleri İhracatçıları Birliği, İzmir 53-85.
- Anaç, D., Aksoy, U. Hakerlerler, H. Düzbastılar, M. (1992) Küçük Menderes Havzası İncir Bahçelerinin Beslenme Durumu ve İncelenen Toprak ve Yaprak Besin Elementleri ile Bazı Verim ve Kalite Özellikleri Arasındaki İlişkiler. Tarih Ar-Ge Proje No: 4, Bornova/İzmir.
- Anonim, (2007) İncir Yetiştiriciliği, Hastalık ve Zararlıları Çiftçi Eğitim Serisi. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Yayın Dairesi Başkanlığı Ankara No; 36, 7-36.

- Anonim, (2010) Aydın İli Meteorolojik Verileri.
- Bremner, J. M. (1965) 'Total Nitrogen', in C. A. Black (Ed.) Methods of Soil Analysis Part 2, American Society of Agronomy Inc., Madison, Wisconsin, USA. 1149-1178.
- Dalquist, R. L. Knoll, J. W. (1978) Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Spectroscopy: Analysis of Biological Materials and soil for Major, Trace and Ultratrace Elements. Applied Spectroscopy 32: 1-31.
- Demir, Ö. (2005) Organik İncir Bahçelerinde Yöneyin Ağaç Gelişimi, Verim ve Kalite Üzerine Etkiler (Yüksek Lisans Tezi) E. Ü. Z. F Bahçe Bitkileri Bölümü, Bornova/İzmir.
- Düzbastılar, M. Güleç, I. (1995) Ege Bölgesi İncir Bahçelerinin Beslenmesi Açısından Toprak Özelliklerinin Belirlenmesi. İlhan Akalan Toprak ve Çevre Sempozyumu Ankara Cilt II: 73-80 pp.
- Elmacı, Ö. L., İrget, M. E. Aksoy, U. (2010) Büyük Menderes Havzası ve Küçük Menderes Havzası İncir (*Ficus carica* L.) Bahçelerinin Beslenme Durumlarının İncelenmesi Proje No: 07-ZRF-014 Bornova/İzmir.
- Gaşgil, N. (1993) İncir Bitkisinde Yaprak Aya, Sap ve Sürgündeki Makro ve Mikro Besin Elementlerinin Mevsimsel Değişimi ve Birbirleriyle İlişkileri Üzerinde Araştırmalar. E. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Anabilim Dalı (Yüksek Lisans Tezi), Bornova/İzmir.
- İrget, M. E., Aydın, Ş. Oktay, M. Tutam, M. Aksoy, U. Nalbant, M. (1998) İncirde Potasyum Nitrat ve Kalsiyum Nitrat Gübrelerinin Yapraktan Uygulanmasının Bazı Besi Maddeleri Kapsamı ve Meyve Kalite Özelliklerine Etkisi A. D. Ü Ziraat Fakültesi Ege Bölgesi 1. Tarım Kongresi Cilt: 2 Aydın, 414-421.
- İrget, M. E., Okur, B. Ongun, A. R. Tepecik, M. Kayıçioğlu, H. H. Aydın, Ş. Özkan, R. Şahin, N. (2005) Toprakta Kalsiyum Uygulanmasının İncirde Bazı Kalite Özelliklerine Etkisi TÜBİTAK TARP 2574-7 No'lu Proje.

Potasyumla Gübrelemenin İncirde (*Ficus carica* L.) Yaprakta Makro Besin Elementi İçeriğine Etkisi

- İrget, M. E., Aksoy, U. Okur, B. Ongun, A. R. Tepecik, M. (2008) Effect of Calcium Based Fertilization on Dried Fig (*Ficus carica* L. cv. Sarılıp) Yield and Quality. *Scientia Horticulturae* 118, 308-313.
- Kabasakal, A. (1983) Sarılıp İncir Çeşidinde Bazı Mineral Besin Maddelerinin Mevsimsel Değişimi ve Toprak-Bitki-Sürgün ve Meyve Gelişmesi İlişkileri Üzerinde Araştırmalar (Doktora Tezi) E. Ü. Z. F. Toprak Bölümü, Bornova/İzmir.
- Kabasakal, A. (1990) İncir Yetiştiriciliği TAV Yayınları, Yalova.
- Kacar, B. İnal, A. (2008) Bitki Analizleri. Nobel Yayın Dağıtım, Ankara, 892.
- Kacar, B. (2009) Toprak Analizleri. 2. Baskı, Nobel Yayınları, Ankara. 467.
- Koç, S. (2009) Farklı İşlem Görmüş Kuru Meyvelerde Su Aktivitesinin Değişimi Üzerine Araştırmalar (Yüksek Lisans Tezi) E. Ü. Z. F. Bahçe Bitkileri Bölümü, Bornova/İzmir.
- Lott, W. L., J. P. Nery, J. R. Gall J.C., Medcoff. (1956) Leaf Analysis Technique in Coffee Research, I. B. E. C. Research Inst. Publish No: 9, 21-23-24.
- Mengel, K. Kirkby, E. A. (2001) Principles of Plant Nutrition. 5 th Edition Kluwer Academic Publishers Boston/London 481-509.
- Munter, R. C. Grande, R. A. (1981) Plant Tissue and Soil Extract Analysis by ICP Atomic Emission Spectrometry. In: Developments in Atomic Plasma Spectrochemical Analysis. Ed. R. M. Barnes, Heyden and Song London, England, 653-672.
- Özen, M., Çobanoğlu, F. Kocataş, H. Tan, N. Erten, B. Şahin, B. Konak, R. Doğan, Ö. Tutmuş, E. Köseoğlu, İ. Şahin, N. Özkan, R. (2007) İncir Yetiştiriciliği, T. C Tarım ve Köy işleri Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü, Erbeyli İncir Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, İncirliova/Aydın.
- Reuter, D. J. Robinson, J. B. (1986) Plant Analysis. An Interpretation Manual. Inkata Pres, Malbourne
- Şahin, E. (2003) Büyük ve Küçük Menderes Havzalarında Yetiştirilen Kurutmalık İncirlerde (*Ficus carica* L.) Aflatoksin ve Okratoksin A Varlığının, Dağılımının ve Kalite ile İlişkisinin Araştırılması (Doktora Tezi) E. Ü. Z. F. Bahçe Bitkileri Bölümü, Bornova/İzmir.
- Şahin, B., Çobanoğlu, F. Ertan, B. Konak, R. Tutmuş, E. Belge, A., Çokuysal, B. (2008) The Effect of Using Olive Oil Vegetation Water on Some Physical and Chemical Characteristics of Soil and Nutrient Element Contents of Fig (*Ficus Carica* L. Cv. Sarılıp) Dried Fig Cultivar. International Meeting on Soil Fertility Land Management and Agroclimatology, Turkey 393-402.
- Şen, F. (2009) Besin ve Sağlık Deposu Kuru İncir. Hasad Gıda Dergisi Sayı: 290 26-29.
- Türk Standartları Enstitüsü. (2004) İncir, TS-541.