

Nilgün SAATÇI MORDOĞAN¹

Şafak CEYLAN²

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

² Ege Üniversitesi, Ödemiş Meslek Yüksek Okulu, 35750, Ödemiş, İzmir / Türkiye

sorumlu yazar: nilgun.mordogan@ege.edu.tr

Organik Gübrelemenin Kumlu Tın Bünyeli Toprakta Yetişen Zeytin Ağaçlarının Verim ve Mikro Element İçeriğine Etkisi

Effect of Organic Fertilization on Yield and Micro element Content of Olive Trees Growing in Sandy Soil Texture

Alınış (Received): 15.03.2017

Kabul tarihi (Accepted): 28.04.2017

Anahtar Sözcükler:

Zeytin, organik gübreleme, mikro element

Key Words:

Olive, organic fertilization, micro element

ÖZET

Bu araştırmada, sofralık çeşidi zeytin (*Olea europaea* L.) ağaçlarına, organik gübre olarak 0, 75, 150 ve 225 kg/ağaç dozları uygulanmıştır. Çalışmada, organik gübre olarak sığır gübresi kullanılmıştır. Deneme, Ödemiş yöresinde iki yıl süresince, 5 tekerrürlü olarak tesadüf blokları deneme desenine göre yürütülmüştür. Araştırmada, artan organik gübre dozlarının zeytinin verim ve yaprak, meyve eti, çekirdeklerinde Fe, Zn, Mn, Cu ve B içeriğine etkisi incelenmiştir. Özellikle organik maddece fakir, kumlu tınlı ve orta düzeyde asit topraklarda, organik gübre uygulamaları zeytin beslenmesinde önemli bir etkiye sahip olup, yapraklarda mikro element değerlerini artırmıştır. Ayrıca meyve etinin Fe, Mn, Cu, B; çekirdeğin ise Zn, Cu, B içeriğini önemli olarak etkilemiştir. Araştırmada yaprakların Mn, meyve etinin Fe içeriği yıllara göre önemli olarak değişim göstermiştir. Organik gübre uygulamaları ile meyve veriminde kontrole göre önemli artışlar belirlenmiştir. Kontrol parsellerinde 24.70 kg/ağaç zeytin verimi elde edilirken, 225 kg/ağaç organik gübre uygulaması ile 87 kg/ağaç zeytin verimi bulunmuştur. En yüksek verim ve mikro element içerikleri genelde en yüksek uygulama dozu olan 225 kg/ağaç uygulamasından elde edilmiştir.

ABSTRACT

In this study, 0, 75, 150 and 225 kg/tree doses of organic fertilizer was applied to table olive trees (*Olea europaea* L.). In the study, cattle manure was used as organic fertilizer. The trial was conducted according to the design of random blocks in five replications, for two years, in Odemis region. In the study, the effects of increasing organic fertilizer doses on the yield and Fe, Zn, Mn, Cu and B contents in leaves, fruit flesh and seeds of olives were investigated. Especially in poor organic matter, sandy loamy texture and moderate acid soils, applications of organic fertilizer have an important effect on the nutrition of olives and increase micro element content in leaves. In addition, Fe, Mn, Cu, B content of fruit flesh; Whereas Zn, Cu, B content of seeds influenced significantly. In the study, Mn content of leaves, Fe content of fruit flesh changed significantly according to years. Applications of organic fertilizer significantly increased fruit yield compared to control. In control parcels, 24.70 kg/tree olive yield was obtained, and 87 kg/tree olive yield was found with application of organic fertilizer at 225 kg/tree dose. The highest yield and micro element content were obtained with the application of 225 kg/tree which is generally the highest application dose.

GİRİŞ

Akdeniz ülkelerinde yetişen en önemli bitkilerden olan zeytin aynı zamanda barışı sembolize etmektedir. İnsan sağlığında önemli yeri olan zeytin ve zeytinyağı P, K, Ca, Mg elementleri ile A, E, K ve D vitaminleri içerir. Türkiye 1.768.000 ton zeytin üretimi ile dünyada İspanya, İtalya, Yunanistan'dan sonra 4. sırada yer

almakta olup, ortalama verim 12.6 kg'dır. Bunun ise % 24.7'si sofralık, % 75.2'si yağlık olarak üretilmektedir (Anonim, 2014).

Yaşadığımız yüzyılda, sağlıklı yaşam, doğal kaynakların korunumu, çevre bilinci temel ilkesi ile sürdürülebilir tarım önem kazanmıştır. Bu bağlamda, tükenebilir kaynaklarımızdan tarım topraklarının

verimliliklerinin artırılması, korunmasında ve bitki beslemede organik gübrelerin bilinçli kullanımının yaygınlaştırılması gerekmektedir.

Tüm bitkilerde olduğu gibi zeytinde de, bilinçli gübre kullanımında, toprak analizlerinin yanında bitkilerin beslenme durumlarının belirlenmesinde yaprak analizleri önem taşımaktadır.

Yavaş salınımlı gübreler olarak organik gübreler bitki besin maddelerini içermekle birlikte, bitki üretim sistemlerinin etkinliği içinde önemlidir. Toprakların fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerini iyileştirerek bitkisel gelişimi teşvik etmektedir (Yoldaş ve ark., 2011; Ceylan ve ark., 2012; Ceylan ve ark., 2013; Mordoğan ve ark., 2013a; Mordoğan ve ark., 2013b; Ceylan ve ark., 2016). Bu özellikleri nedeniyle organik gübreler, su kaynaklarının kısıtlı olduğu kurak ve yarı kurak iklim bölgelerinde ve özellikle kumlu topraklarda önerilmektedir (Abdel-Nasser and Harash, 2001).

Organik gübreler zeytin ağaçlarında, yaprakların klorofil, N, P, K, Fe, Zn, Mn içeriklerini artırmaktadır (El-Hady et al., 1991; Abou El Khashab et al., 2005; Safar and Ahmed., 2012; Fayed, 2010; Hassan et al., 2015; Ceylan ve ark., 2016). Ayrıca ekonomik ürün miktarını iyileştirmektedir (Hegazi ve ark; 2007; Ceylan ve ark., 2016).

Organik üretimden elde edilen zeytinin kalite yönünden daha iyi özelliklere sahip olduğu yapılan çalışmalarda belirlenmiştir (Lavee and Wonder, 1991; Francisca et al., 1999).

Hayvansal kökenli gübrelerin zeytinin yetişmesi, verimi ve kalitesi üzerine de çeşitli araştırmalar yapılmıştır (Hegazi, 2007; Steve, 2009; Fayed, 2010; Hassan et al., 2015).

Ekonomik yapısı ağırlıklı olarak tarıma dayalı Ödemiş ilçesinde, hayvancılıkta son yıllarda gelişmeye başlamıştır. Bu anlamda hayvansal gübrelerin tarımda kullanım olanakları da artmaktadır. Ödemiş'te toplam 34.589 ha tarım alanının % 15.3'ünü zeytin alanları oluşturmaktadır. Bu alanlarda yaklaşık 1.571 ton zeytin üretimi yapılmaktadır, bunun 157 tonu sofraliktir (Abdel-Nasser and Harash, 2001; Anonim, 1998; Anonim, 2014).

Bu çalışmanın amacı, yörede yaygın olarak bulunan zeytinde, önemli bir yöresel kaynak olan sığır gübrelerinin zeytinin verimi ve yaprak, meyve eti, çekirdekteki Fe, Zn, Mn, Cu içeriğine etkisini belirlemektir.

Bitkisel üretimde yüksek verim ve kalite bitkilerin yeterli beslenmelerinin bir yansımasıdır. Bu anlamda, sığır gübrelerinin kullanımının yaygınlaşması ve bilinçli kullanımı konusunda bu çalışmanın yöre üreticilerine ışık tutacağı düşünülmektedir.

MATERYAL ve YÖNTEM

Araştırma, Ödemiş'e 15 km uzaklıkta Kışla köyünde 2 yıl boyunca yürütülmüştür. Denemedeki zeytin ağaçları 35 yaşında ve sofralık çeşididir. Çalışmada, organik gübre olarak sığır gübresi, 0, 75, 150 ve 225 kg/ağaç dozlarında uygulanmıştır. Kullanılan sığır gübresi denemenin ilk yılında, Mart ayı içerisinde 6*6 m² olan ağaçların taç izdüşümlerine 30 cm derinliğe verilmiş olup; 5 tekerrürlü olarak tesadüf blokları deneme desenine göre toplam 20 ağaç ile yürütülmüştür. Deneme alanı toprak örneklerinde pH ve suda çözünebilir toplam tuz, saturasyon çamurunda pH metre ve tuz köprüsü ile (Jackson, 1967; U.S. Soil Survey Staff, 1951), kireç volümetrik (Kacar, 1995), bünye hidrometrik (Bouyoucos, 1962) yöntemle belirlenmiştir. Organik madde içerikleri K₂Cr₂O₇ ve H₂SO₄ ile yaş yakma yöntemi uygulanıp, titrimetrik olarak ölçülmüştür (Rauterberg and Kremkus, 1951). Toplam N, modifiye kjeldahl yöntemi uygulanarak (Bremner, 1965), alınabilir P, saf su ile ekstraksiyon sonrası kolorimetrik (Bingham, 1962), alınabilir K, Ca, Mg 1N NH₄OAC yöntemi ile analizlenmiştir (Kacar, 1995). Demir, Zn, Mn, Cu miktarları, 0.05 M DTPA+TEA ile muamele sonucu elde edilen süzükte AAS ile belirlenmiştir (Lindsay and Norvel, 1978).

Deneme alanının 0-20 ve 20-40 cm derinliklerine ait toprak özellikleri Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Deneme alanı toprağının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri.
Table 1. Physical and chemical properties of the soil in the experimental area

Yapılan Analizler	Toprak Derinliği	
	0-20 cm	20-40 cm.
pH*	5.91	6.12
Toplam Tuz (%)	0.03<	0.03<
Kireç (%)	0.51	0.40
Organik Madde (%)	1.39	0.78
Kum (%)	68.40	78.40
Kil (%)	5.60	5.60
Mil (%)	26.00	16.00
Bünye	Kumlu tın	Tınlı kum
N (%)	0.056	0.0616
Alınabilir P (ppm)	1.26	1.30
Alınabilir K (ppm)	82	64
Alınabilir Ca (ppm)	359	359
Alınabilir Mg (ppm)	272	258
Alınabilir Na (ppm)	17	17
Alınabilir Fe (ppm)	19.02	16.01
Alınabilir Cu (ppm)	0.95	0.90
Alınabilir Zn (ppm)	0.69	0.60
Alınabilir Mn (ppm)	4.6	4.3

*Doygunluk çamurunda belirlenmiştir.

Buna göre deneme alanı toprağı, 0-20 ve 20-40cm derinliklerde; orta derecede asit, toplam tuz yönünden sorunu olmayan, kumlu tın ve tınlı kum bünyeli, kireç ve organik maddece fakirdir. Toprakların toplam N, fosfor,

potasyum ve kalsiyum içeriği fakir, magnezyum içeriği yüksek, demir, mangan, bakır değerleri yeterli durumdadır. Çinko değerleri ise noksanlık görülebilir düzeydedir (Güneş ve ark., 2000) (Çizelge 1). Denemede kullanılan sığır gübresi, herhangi bir katkı maddesi kullanılmaksızın yaklaşık altı ay fermantasyon için bekletilmiştir.

Denemede kullanılan sığır gübresine ait analiz sonuçları Çizelge 2'de verilmiş olup C/N oranı yeterli miktarlardadır (Aydeniz ve Brohi,1991; Mordoğan ve ark., 2002).

Çizelge 2. Sığır gübresinin bazı özellikleri.

Table 2. Some properties of cattle manure.

pH	7.98
Toplam Tuz (%)	1.28
Nem (%)	52.54
Kuru Madde-105 °CAğırlık (%)	75.32
Yanma Kaybı55 °C (%)	44.61
Kül 550 °C (%)	55.39
Organik Madde (%)	38.64
Organik Karbon (%)	23.10
Toplam N (%)	1.36
C/N	16.98
P (%)	0.42
K (%)	1.30
Ca (%)	0.58
Mg (%)	0.80
Na (%)	<0.08
Fe (ppm)	3.50
Cu (ppm)	31.00
Zn (ppm)	121.10
Mn (ppm)	253.20
B (ppm)	10.00

Yaprak örnekleri ağaçların ürünlü ve ürünsüz olduğu her iki yılda da besin elementlerinin stabil olduğu dönemde Ocak ayı içinde alınmıştır. Örnekler, yıllık sürgünlerin orta kısmındaki yaprak çiftleri sapları ile birlikte olacak şekilde alınmıştır (Püskülcü ve Aksalman,1988). Denemeye ait 1. yıl zeytin ağaçları ürünsüz, 2. yıl ise ürünlü yılına aittir.

Çizelge 3. Organik gübrelemenin zeytin yaprağının mikro element içeriğine etkisi.

Table 3. The Effect of organic fertilization on micro element content in leaf

Uygulama (kg/ağaç)	Demir (ppm)			Çinko (ppm)			Mangan (ppm)			Bakır (ppm)		
	1. yıl	2. yıl	Ort.	1. yıl	2. yıl	Ort.	1. yıl	2. yıl	Ort.	1. yıl	2. yıl	Ort.
0	226	216	221 B	12.9 C	12.1 C	12.5 C	28.2 C	33.4 C	30.8 C	3.9 B	3.6 C	3.8 B
75	266	264	265 A	14.8 BC	14.8 B	14.8 B	36.9 B	41.7 B	39.3 B	5.2 A	4.2 BC	4.7 A
150	275	249	262 A	16.9 B	16.3 B	16.6 B	43.8 AB	48.4 AB	46.1 AB	5.8 A	4.9 AB	5.4 A
225	272	260	266 A	22.8 A	21.6 A	22.2 A	50.1 A	51.6 A	50.8 A	5.1 A	5.5 A	5.3 A
Ort.	260	247		16.8	16.2		39.8 B	43.8 A		5	4.6	
Yıl	ö.d.			ö.d.			3.75*			ö.d.		
Doz	35,89*			2.20**			7.15**			0.91**		
Yıl x Doz	ö.d.			2.31*			7.5*			0.96*		

** : p<0.01 * : p<0.05 ö.d.: önemli değil

Yaprak örneklerindeki Fe, Zn, Mn, Cu miktarları, kurutulmuş ve öğütülmüş örnekler HNO₃- HClO₄ asit karışımında (3+1) yakıldıktan sonra, elde edilen çözeltilerde Atomik Absorbsiyon spektrofotometresinde ölçülmüştür (Kacar,1972).

Meyve örnekleri ise ürünlü yılda olgunlaşma döneminde alınmış ve 15 Aralık'ta hasat edilmiştir. Örnekler önce çeşme suyu sonrada saf su ile yıkanmıştır. Çekirdekleri çıkarılan örnekler blender ile ezilip yağ yakma uygulanmıştır (Kacar, 1972). Meyvede ve çekirdekte Fe, Zn, Mn, Cu analizleri yaprak örneklerinde uygulanan yöntemlerle yapılmıştır.

Elde edilen veriler Tarist istatistik programı ile değerlendirilmiştir (Açıkgöz ve ark., 1993). Uygulamalar arasındaki farklar ise LSD testi ile belirlenmiştir.

ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

Organik Gübrelemenin Zeytin Yapraklarının Mikro Element İçeriğine Etkisi

Organik gübre uygulamalarının zeytin yapraklarının mikro element içeriğine etkisi Çizelge 3'de verilmiştir. Gübre uygulamaları yaprakların Fe, Zn, Mn, Cu içeriğini kontrole göre istatistiki olarak önemli düzeyde artırmıştır. İki yılın ortalaması olarak en yüksek yaprak Fe, Zn, Mn, Cu içerikleri, organik gübreinin 225 kg/ağaç uygulamasında elde edilmiştir. Ancak yaprak Fe, Cu içeriklerinde, 75, 150 ve 225 kg/ağaç gübre uygulamaları arasında istatistiki anlamda fark bulunamamıştır. Mn içeriği de 150 ve 225 kg/ağaç uygulamalarında istatistiki olarak aynı grupta yer almaktadır. Yapraklarda Zn içeriği ise 225 kg/ağaç uygulaması ile iki yılın ortalaması olarak 22.2 ppm olarak en yüksek değere ulaşmıştır (p<0.01). Çinko bitkilerde enzimlerin yapısında, aktivasyonunda, karbonhidrat, protein ve hormonlardan IAA ve oksinlerin metabolizmalarında rol oynayarak; membran kalitesini iyileştirici etkisiyle önem taşımaktadır (Mengel,K.,1984).

Denemede zeytin ağaçlarının yaprak Fe, Zn, Mn, Cu beslenme durumları, Püskülcü ve Aksalman, (1988)'nin vermiş olduğu referans değerlere göre değerlendirildiğinde, Fe (> 200 ppm) yüksek; Mn (> 70 ppm) içeriklerinin yeterli; Zn değerlerinin kontrol ve en düşük organik gübre dozu olan 75 kg/ağaç uygulamalarında düşük (< 15 ppm), 150 ve 225 kg/ağaç dozlarında ise yeterli düzeyde (15-50 ppm) olduğu görülmüştür. Bu sonuç deneme topraklarının Zn içeriklerinin yetersiz olmasından kaynaklanabilir. Bakır ise topraklarda yeterli düzeyde olmasına karşın, ürünlü ve ürünsüz her iki yılda da, yapraklarda yeterli düzeyin altında (< 6 ppm) bulunmuştur. Bu durumun ise yapraklarda yüksek Fe alınımına bağlı olarak Cu alınımının azalmasından (Fe - Cu Antagonizmi) kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Zeytin yapraklarında Fe değerlerinin yüksek bulunması ise deneme topraklarının orta derecede asit olmasını bir yansıması olabilir. Bunun yanında Ceylan ve ark., (2013) zeytin topraklarının mikro element içeriklerinin yeterli düzeyde olduklarını bildirdikleri çalışmada, organik gübre uygulamalarına bağlı olarak toprakların Fe, Zn, Mn içeriklerinde önemli bir değişim olmadığını ancak Cu içeriğinin gübre uygulamaları ile istatistiki olarak önemli düzeyde arttığını bildirmişlerdir. Şahin (2013), ise farklı organik gübre uygulamaları ile zeytinde birinci yıl 198.100 - 233.626 ppm Fe; 49.750 - 61.333 ppm Mn; 19.097 - 24.245 ppm Zn; 27.583 - 35.875 ppm Cu; ikinci yıl ise 288.666 - 348.041 ppm Fe, 42.777 - 65.300 ppm Mn; 34.512 - 132.816 ppm Zn; 17.400 - 25.540 ppm Cu değerleri belirlemişlerdir. İkinci yıl değerleri, özellikle Cu miktarlarının bulgularımıza göre daha yüksek olduğu görülmektedir.

Araştırmada, yaprakların mikro element içeriği, Mn dışında, ürünlü ve ürünsüz yıllar arasında istatistiki olarak önemli farklılıklar göstermemiştir. Mn değerleri ise ürünlü olan 2. yılda daha yüksek bulunmuştur. Benzer olarak Hegazi et al., (2007), tavuk gübresi ile yapmış oldukları çalışmada zeytinde 2. yıl Mn değerlerinin daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Yaprak Zn, Mn, ve Cu içeriğinde, yıl gübre dozu etkileşimi istatistiki olarak önem taşımaktadır (Çizelge 3).

Sonuçlarla uyumlu olarak El-hady et al., (1991), Fayed (2010), Safar and Ahmed (2012), organik gübrelemenin zeytin yapraklarının Fe, Zn, Mn; Abdel Nasser and Harash (2001) Fe içeriğini önemli olarak etkilediğini bildirmişlerdir. Bu artışların, organik gübreleme ile toprak besin element içeriğinin artışı ve rizosferdeki besin elementlerinin alt katmanlara yıkanmayarak bitkiye yararlı formlarda kalması ve bitkilerce daha iyi alınmasından kaynaklanabileceği belirtilmiştir. Organik gübre uygulamaları ile beslenme durumunun iyileşmesi, toprakların su tutma kapasitesinin artışı ile de ilişkilidir. Böylece organik gübrelerdeki besin elementlerinin yayılgılığı artarak ağaçların performansına yansır (Kotez

and Joubert, 1992; Fayed, 2010). Fayed (2010), değişik organik gübrelerin kullanımı ile farklı zeytin türlerinde yapraklarda ortalama olarak 120 - 152 ppm Fe, 27 - 43 ppm Zn, 15 - 24 ppm Mn değerleri belirlemiştir. Yaprak analizleri, ağaçların beslenme durumunun önemli bir göstergesi olup, gübre önerileri için temel teşkil etmektedir.

Organik Gübrelemenin Zeytin Meyvesinin Mikro Element İçeriğine Etkisi

Gübre uygulamalarının zeytin meyvesinin mikro element içeriğine etkisine ilişkin sonuçlar Çizelge 4'de verilmiştir. Buna göre meyve Fe, Mn, Cu, B değerleri organik gübre uygulamalarından istatistiki olarak önemli düzeyde etkilendirilmiştir. İki yılın ortalaması dikkate alındığında, yaprak Fe, Zn, Mn, Cu değerleri ile uyumlu olarak, meyve Fe, Zn, Mn, Cu içerikleri de kontrole göre artış göstermiştir. Bu artışlar Zn içerikleri dışında istatistiki olarak önemli düzeyde olmuştur. En yüksek mikro element değerleri ise organik gübrenin 225 kg/ağaç uygulamasında elde edilmiştir. Ancak meyve Fe ve Cu içeriği yönünden gübre dozları arasında istatistiki olarak önemli fark bulunamamıştır. Meyve Mn içeriğinde ise 150 ve 225 kg/ağaç gübre uygulamaları istatistiki olarak aynı grupta yer almıştır. Meyve B içeriği ise en yüksek gübre dozu olan 225 kg/ağaç uygulaması ile ortalama 12.1 ppm olarak en yüksek değere ulaşmıştır.

Araştırmada, meyve mikro element içerikleri, Fe dışında, ürünlü ve ürünsüz yıllar arasında istatistiki olarak önemli farklılıklar göstermemiştir. Birçok biyokimyasal tepkimede katalitik etki gösteren enzim aktivasyonunda, protein sentezinde ve fotosentezde önem taşıyan Fe değerleri ise ürünlü olan 2. yılda daha düşük bulunmuştur.

Araştırmada, zeytin meyvesinin mikro element içerikleri Kailis and Harris (2007)'in meyve için bildirmiş olduğu değerlerle karşılaştırıldığında, Fe (3-95 mg/kg), Zn (1.5-33 mg/kg) verilen değerlerin üzerinde; Mn (0.91-5.5 mg/kg), Cu (0.3-5.8 mg/kg), B (4-22 mg/kg) ise verilen değerlerle uyumlu bulunmuştur. Sağlıklı beslenmede yaşamsal önemi olan mikro elementler, insanda da bazı önemli metabolik fonksiyonların korunmasında temel oluşturmaktadır. Bu anlamda, beslenmemizde önemli bir yere sahip olan zeytin meyvesinin mikro element içeriğinin yeterliliği ve hatta zenginleştirilmesi ön planda tutulması gereken konulardan olmalıdır. Meyve Mn, Cu ve B içeriğinde, yıl gübre dozu etkileşimi istatistiki olarak önem taşımaktadır (Çizelge 4).

Organik Gübrelemenin Zeytin Çekirdeğinin Mikro Element İçeriğine Etkisi

Gübre uygulamalarının zeytin çekirdeğinin mikro element içeriğine etkisine ilişkin sonuçlar Çizelge 5'de verilmiştir. Çizelgeye göre zeytin çekirdeklerinin Zn, Cu

ve B değerleri, organik gübre uygulamalarına bağlı olarak önemli düzeyde artmıştır. Çekirdek Cu ve B içerikleri 75 kg/ağaç gübre uygulaması ile en yüksek değerde belirlenmiştir. En yüksek Zn içeriği 225 kg/ağaç uygulaması ile ortalama 38.3 ppm olarak bulunmuştur. Ancak 75, 150 ve 225 kg/ağaç gübre uygulamaları

istatistiki olarak aynı grupta yer almaktadır. Organik gübre uygulamalarının çekirdeklerin Fe ve Mn içeriğine ise önemli etkisi bulunmamıştır. Çekirdek mikro element içeriklerinde yıllara göre önemli bir değişim gözlenememiş olmasına karşın, yıl gübre etkileşimi Zn, Cu ve B değerlerine önemli olarak yansımıştır.

Çizelge 4. Organik gübrelemenin meyve eti mikro element içeriğine etkisi.

Table 4. The effect of organic fertilization on micro element content in olive fruit.

Uygulama (kg/ağaç)	Demir (ppm)			Çinko (ppm)			Mangan (ppm)			Bakır (ppm)			Bor (ppm)		
	1. yıl	2. yıl	Ort.	1. yıl	2. yıl	Ort.	1. yıl	2. yıl	Ort.	1. yıl	2. yıl	Ort.	1. yıl	2. yıl	Ort.
0	572	480	526 B	265	236	250	0.7 B	0.6 B	0.7 B	1.9 B	2.6 B	2.3 B	10.6 B	9.4 A	10.0 B
75	574	531	552 AB	278	250	264	0.9 B	0.9 A	0.9 B	3.6 A	2.9 AB	3.2 AB	9.8 B	8.8 A	9.3 B
150	668	588	628 A	270	270	270	0.5 B	1.0 A	0.8 AB	3.2 AB	3.8 AB	3.5 A	8.6 B	10.8 A	9.7 B
225	698	574	636 A	291	250	270	1.6 A	1.2 A	1.4 A	3.2 AB	4.3 A	3.8 A	13.6 A	10.6 A	12.1 A
Ort.	628 A	543 B		276	251		0.9	0.9		3.0	3.4		10.6	9.9	
Yıl	70.29*			ö.d.			ö.d.			ö.d.			ö.d.		
Doz	99.40*			ö.d.			0.43*			1.13*			1.713*		
Yıl x Doz	ö.d.			ö.d.			0.60*			1.60*			2.423*		

*: p<0.05 ö.d.: önemli değil

Çizelge 5. Organik gübrelemenin çekirdek mikro element içeriğine etkisi.

Table 5. The effect of organic fertilization on micro element content in olive seed.

Uygulama (kg/ağaç)	Demir (ppm)			Çinko (ppm)			Mangan (ppm)			Bakır (ppm)			Bor (ppm)		
	1. yıl	2. yıl	Ort.	1. yıl	2. yıl	Ort.	1. yıl	2. yıl	Ort.	1. yıl	2. yıl	Ort.	1. yıl	2. yıl	Ort.
0	6.7	7.2	7.0	19.5 B	21.7 A	20.6 B	0.36	0.36	0.36	0.84 B	1.22 A	1.03 B	11.7 B	11.1 B	11.4 B
75	12.2	8.1	10.1	32.1 AB	28.1 A	30.1 AB	0.43	0.29	0.36	2.40 A	1.90 A	2.15 A	15.3 A	15.3 A	15.3 A
150	8.0	8.9	8.5	32.2 AB	31.2 A	31.7 AB	0.47	0.41	0.44	1.04 AB	1.12 A	1.08 B	13.4 AB	14.0 A	13.7 A
225	10.9	6.9	8.8	44.2 A	32.4 A	38.3 A	0.34	0.34	0.34	0.58 B	0.86 A	0.86 B	13.8 A	15.0 A	14.4 A
Ort.	9.5	7.8		32.0	28.3		0.40	0.35		1.21	1.27		13.5	13.8	
Yıl	ö.d.			ö.d.			ö.d.			ö.d.			ö.d.		
Doz	ö.d.			13.07**			ö.d.			1.059*			1.904**		
Yıl x Doz	ö.d.			13.71**			ö.d.			1.497*			1.998*		

** : p<0.01 * : p<0.05 ö.d.: önemli değil

Organik Gübrelemenin Zeytin Verimine Etkisi

Organik gübre uygulamaları, ünlü yılda, zeytin verimini önemli olarak etkilemiştir (Çizelge 6). Denemede en yüksek verim, organik gübrenin en yüksek dozu olan 225 kg/ağaç uygulamasında 87 kg/ağaç olarak belirlenmiştir. Ancak 75, 150 ve 225 kg/ağaç uygulamaları ile elde edilen verim değerleri istatistiki olarak aynı grupta bulunmaktadır. Sonuçlarla uyumlu olarak Hassan et al. (2015) organik (tavuk ve koyun gübreleri) ve bio gübrelerin kontrol ile karşılaştığında zeytin verimini önemli olarak artırdığını vurgulamışlardır. 1. yıl 43.47 – 58.61 kg/ağaç, 2. yıl 20.14 - 28.03, 3. yıl ise 60.40 - 75.17 kg/ağaç meyve verimi elde etmişlerdir. Tan (1995) ise 1. yıl 4 - 92 kg, 2. yıl 0 - 80 kg arasında ağaç başına meyve verimi saptamıştır. Organik gübreler, ekonomik ürün için zeytin ağaçlarının gelişim döngüsü boyunca yaprakların besin element içeriğinin yeterliliğini korumakta, meyve tutumunu arttırarak, meyve dökülmesini de engellemektedir (Hegazi et al., 2007; Fayed, 2010; Hassan et al., 2015). Bu durum organik gübrelerin ürün artışına bir yansıması olarak irdelenebilir.

Çizelge 6. Organik gübrelemenin verime etkisi.

Table 6. The effect of organic fertilization on yield.

Uygulama (kg/ağaç)	Verim (kg/ağaç)
0	24.70 B
75	65.50 AB
150	68.80 A
225	87.00 A
Ort.	61.50
Yıl	-
Doz	43.176**
Yıl x Doz	-

** : p<0.01

SONUÇ

Özellikle organik maddece fakir, kumlu tınlı ve orta düzeyde asit topraklarda, organik gübre uygulamaları zeytin beslenmesinde önemli bir etkiye sahip olup, yapraklarda mikro element değerlerini artırmıştır. Ayrıca sağlıklı beslenmede önemli bir yere sahip olan zeytin meyvesinde de verim ve Fe, Zn, Mn, B içerikleri yükselmiş ve genellikle en yüksek dozu olan 225 kg/ağaç uygulamasında en yüksek değerler elde edilmiştir. Yaşadığımız yüzyılda çevre ve insan sağlığı sorunlarının

artmasıyla birlikte, tarımda çevreyle dost organik gübre kullanımı da dikkat çekmektedir. Toprak özelliklerini iyileştirmekle birlikte, besin elementlerince zengin olup, yavaş salınımlı olan organik gübreler bu özellikleri

nedeniyle verimliliğe katkıları uzun süreli olmaktadır. Ancak gelişigüzel fazla miktarlarda kullanımının çevre kirliliği yaratabileceği gerçeği göz önünde bulundurularak bilinçli kullanımı yaygınlaştırılmalıdır.

KAYNAKLAR

- Abdel-Nasser, G., Harash, M.M. 2001. Studies on Some Plant Growing Media for Olive Cultivation in Sandy Soils Under Siwa Oasis Conditions. *J. Adv. Agric. Res.*, 6: 487-510.
- Abou El-Khashab, A.M., Abou Taleb, S.A., Wafaa, T.S. 2005. Agezi and Koroneki Olive Trees as Affected by Organic and Bio-Fertilizers, Calcium Citrate and Potassium. *Arab Univ. J. Agric. Sci., Ain shams Univ.*, 13: 419-440.
- Açıköz, N., Akkaş, M.E., Moghaddam, A., Özcan, K.1993. TARİST PC'ler için İstatistik ve Kantitatif Genetik Paketi. Uluslararası Bilgisayar Uygulamaları Semp.133. 19 Ekim 1993. Konya.
- Anonim. 1998. İzmir İlçelerinin Ekonomik Profili ve Alternatif Yatırım Olanakları. İzmir Ticaret Odası Yayın No:54.
- Anonim, 2014. <http://www.tarim.gov.tr/sgb/Belgeler/SagMenuVeriler/BUGEM.pdf>. Erişim: Aralık 2015.
- Aydeniz, A., Brohi, A. 1991. Gübreler ve Gübreleme. Cumhuriyet Üniversitesi. Tokat Ziraat Fak. Yayın No:10. Tokat.
- Bingham, F.T. 1962. Chemical Soil Tests for Available Phosphorus. *Soil Sci.* 94: pp. 87-95.
- Bremmer, R. 1965. Total Nitrogen. Editor C.A. Black. *Methods of Soil Analysis. Part. 2.* Amer. Soc. of Agronomy Inc. Wisconsin, USA, pp 1149-1178.
- Bouyoucos, G.J. 1962. Hydrometer Method. Improved for Making Particle Size Analysis of Soil *Agronomy Journal*, 54(5): 464-465.
- Ceylan, Ş., Yoldaş, F., Mordoğan, N., Çolak Esetlili, B., Barlas, N.T. 2012. Effect of Organic and Inorganic Fertilizer on Yield and Nutrient Uptake by Onion Cultivated with Directly Seed Method.VIII. International Soil Science Congress "Land Degradation and Challenges in Sustainable Soil Management" Çeşme, İzmir, Turkey, May 15-17.
- Ceylan, Ş., Yoldaş, F., Elmacı, Ö.L. 2013. Organik Brokoli Yetiştiriciliğinde Hayvansal Gübre Kullanımı. Ege Üniversitesi Bilimsel Araştırma Proje Raporu, No:2010-ÖMYO-002. Bornova-İzmir.
- Ceylan, Ş., Mordoğan, N., Çakıcı, H., Günen, E., Çolak Esetlili, B. 2016. Organik Gübrelemenin Zeytinin Makro Element İçeriği ile Verim ve Bazı Kalite Özelliklerine Etkisi. *Ziraat Fakültesi Dergisi* 53, (2) 117-123. 2016: ISSN 1018-8851.
- El-Hady, O.A., Hanna, A.H., Kattab, M.M. 1991. Interaction of Organic Manures and Bitumen Emulsion on A Sandy Soil and The Growth Response on Nutrient Levels in The Olive Leaves. *Egypt. J. Soil Sci.*, 31: 65-88.
- Fayed, T.A. 2010. Response of Four Olive Cultivars to Common Organic Manures in Libya. *American-Eurasian. J. Agric. & Environ. Sci.* 8(3):275-291.
- Francisca, G., Arnaud, T., Albi, M.M. 1999. Influences of Ecological Cultivation on Virgin Oil Quality. *J. A.O.C.S.*, 76: 617-621.
- Güneş, A., Alpaslan, M., İnal, A. 2000. Bitki Besleme ve Gübreleme. Ankara Üni. Ziraat Fak. Yayın No: 1514, 199 s.
- Hassan, A.M., Abd-Alhamid, N., Rawheya, B.M.A., Hassan, Aly., Abdelhafez, A.A., Haggag, Laila, F. 2015. Effect of Organic and Bio-Fertilization on Yield and Quality of "Manzanillo" Olives. *Middle East J. Agric. Res.* 4(3):485-493. ISSN.2077-4605.
- Hegazi, E.S., El-Sonbaty, M.R., Eissa, M.A., El-Sharony, 2007. Effect of Organic and Bio-Fertilization on Vegetative and Flowering of Picual Olive Trees. *World J. Agric. Sci.* 3:210-217.
- Jackson, M.L. 1967. *Soil Chemical Analysis.* Prentice Hall of India Private Limited. New Delhi.
- Kacar, B.1972. Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri. II. Bitki Analizleri. A.Ü. Ziraat Fak. Yayınları. 453. A.Ü. Basımevi. Ankara.
- Kacar, B. 1995. Toprak Analizleri: Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri III. Ankara Üni. Zir. Fak. Eğitim Araş. ve Geliştirme Vakfı Yayınları, 81-86 s.
- Kailis, S., Harris, D. 2007. *Producing Table Olives. Trace Elements for Olive Trees.* ISBN 978 0 643092 03 7. National Library of Australia Cataloguini. Landlinks Press. (p345). p 102.
- Kotez, W.A.G., Joubert, M. 1992. Effect of Different Organic Materials For Soil Improvement, Mulching and Fertilization on The Performance of Apricot Trees. *J. Southern African Society For Hort. Sci.*, 2: 31-35.
- Lavee, S., Wonder, M. 1991. Factors Affecting The Manure of Oil Accumulation in Fruit of Olive Cultivars. *J. Hort. Sci.*, 66: 583-591.
- Lindsay, W.L., Norvell W.A. 1978. Development of DTPA Soil Test for Zinc, Iron, Manganese and Copper. *Soil Sci. Soc. Amer. J.* 42: pp 421-428.
- Mengel, K., 1984. *Ernaehrung und Stoffwechsel der Pflanze.* Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.
- Mordoğan, N., Ceylan, Ş., Akdemir, H., Çakıcı, H. 2002. Organik Gübrelemenin Patatesi (*Solanum tuberosum L.*) Verim ve Kalitesine Etkisi. Ege Üniversitesi Bilimsel Araştırma Proje Raporu No: 2000-ZRF-014.
- Mordoğan, N., Ceylan, Ş., Delibacak, S., Çakıcı, H., Günen, E., Pekcan, T., Çolak, Ç. 2013a. Organik Gübrelemenin Zeytin Yetiştirilen Kumlu-Tınlı Topraktaki Besin Element İçeriğine Etkisi. *Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 2013:10(1):7-13.
- Mordoğan, N., Hakerlerler, H., Ceylan, Ş., Aydın, Ş., Yağmur, B., Aksoy, U. 2013b. Effect of Organic Fertilization on Fig Leaf Nutrients and Fruit Quality. *Journal of Plant Nutrition.* Vol:36, No:7, 1126-1136.
- Püskülcü, G., Aksalman, A. 1988. Zeytinde Yaprak Toprak Örneklerinin Alınma Prensipleri ve Gübre Tavsiyeleri. Tarım, Orman ve Köy Bakanlığı Zeytincilik Araş. Enst. Mtd. Yayın No:44. İzmir.
- Rauterberg, E., Kremkus, F. 1951. Bestimmung von Gesamthumus und Alkalilösllichen Humusstoffen im Boden., *Zeitschrift Fur Pflanzenernaehrung, Düngung, Bodenkunde*, Vol.54, no. 3, pp. 240-249.
- Safar, H., AL-Kahtani, Ahmed, M.A. 2012. Effect of Different Mixtures of Organic Fertilizers on Vegetative Growth, Flowering and Leaf Mineral Content of Picual Olive Trees. *American-Eurasian J. Agric. & Environ. Sci.*, 12 (8): 1105-1112, 2012 ISSN 1818-6769.
- Şahin, G. 2013. Organik Zeytin Yetiştiriciliğinde Farklı Gübre Dozlarının Toprak Özellikleri, Yaprak Besin Elementi İçeriği ve Yağ Kalitesi Üzerine Etkileri. ADÜ. Fen Bil. Enst. 2013-YL-063 No. Y. Lisans Tezi. 120s.
- Steve, D. 2009. Sustainable Farming Compost Tea. Cited in <http://www.soilsoup.com>. Manures in Libya. Erişim: Aralık 2015.
- Tan, M. 1995. Budama ve Yapraktan Gübrelemenin Edremit Yağlık Zeytin Çeşidinde Meyve Verim ve Kalitesine Etkileri Üzerine Araştırmalar. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri ABD. Doktora Tezi.
- U.S. Soil Survey Staff. 1951. *Soil Survey Manuel.* U.S. Department of Agriculture Handbook 18. Washington, D.C: U.S. Government. Printing Office.
- Yoldaş, F., Ceylan, Ş., Mordoğan, N., Çolak Esetlili, B. 2011. Effect of Organic and Inorganic Fertilizers on Yield and Mineral Content of Onion (*Allium cepa L.*). *African Journal of Biotechnology* 10(55):11488-11492