

Şafak CEYLAN<sup>1</sup>  
Nilgün MORDOĞAN<sup>2</sup>  
Hakan ÇAKICI<sup>2</sup>  
Evren GÜNEN<sup>1</sup>  
Bihter ÇOLAK ESETLİLİ<sup>2</sup>

## Organik Gübrelemenin Zeytinin Makro Element İçeriği ile Verim ve Bazı Kalite Özelliklerine Etkisi\*

Effect of Organic Fertilization on Macro Element Content, Yield and Some Quality Properties of Olive

<sup>1</sup> Ege Üniversitesi, Ödemiş Meslek Yüksekokulu, 35750 İzmir / Türkiye

<sup>2</sup> Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, 35100 İzmir / Türkiye

sorumlu yazar: safak.ceylan@ege.edu.tr

\* Bu çalışma, E.Ü. B.A.P tarafından desteklenen 03-ZRF-017 no'lu projeden hazırlanmıştır

Alınış (Received): 22.12.2015

Kabul tarihi (Accepted): 31.05.2016

### Anahtar Sözcükler:

Zeytin, organik gübre, makro element, verim

### Key Words:

Olive, organic fertilizer, macro element, yield

### ÖZET

**B**u çalışmada organik gübrenin (sığır gübresi) 0, 75, 150 ve 225 kg/ağaç dozlarının sofralık zeytin ağaçlarında yaprak ve meyvenin makro element içeriklerine, verim ve bazı kalite özelliklerine etkileri incelenmiştir. Zeytin beslenmesinde önemli bir etkiye sahip olan organik gübre, yapraklarda N, K, Mg içeriğini kontrole göre önemli olarak arttırmıştır. Sağlıklı beslenme de önemli bir yeri olan zeytin meyvesinde ise N, P, K, Mg değerlerini yükseltmiştir. Ayrıca meyve verimi ve et/çekirdek oranında kontrole göre önemli olarak artışlar belirlenmiştir. En yüksek verim en yüksek uygulama dozu olan 225 kg/ağaç uygulamasında elde edilmiştir. Yaprak ve meyvede makro element içerikleri Mg dışında yıllara bağlı önemli bir değişim göstermemiştir. Magnezyum değerlerinin yaprak ve meyvede ikinci yıl daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

### ABSTRACT

**I**n this study, the effect of 0, 75, 150 and 225 kg/tree doses of cattle manure on macro element content, yield and some quality properties of leaf and fruit of olive trees was investigated. Nitrogen, K, Mg content in the leaves increased significantly with organic fertilizer that has a major impact in the olive nutrition compared to the control. N, P, K, Mg content of olive fruit which plays an important role in a healthy diet were increased by organic fertilizer applications. Significant increase were also determined in the fruit yield and meat/core ratio compared to the control. The maximum yield was obtained with the application of 225 kg/tree dose that was the highest. Macro elements content in leaves and fruits didn't show a significant change depending on the years except Mg. Magnesium value in leaves and fruits were found to be higher in the second year.

### GİRİŞ

Tarih boyunca her zaman barış ve verimlilik sembolü olan zeytin bitkisi birçok ülkenin ekonomisinde de önemli bir rol oynamaktadır. Dünyada sağlıklı beslenme bilincinin yaygınlaşması ile değişen beslenme alışkanlıkları, zeytine olan talebi de arttırmıştır. Zeytin bitkisi P, K, Ca, Mg elementleri, A, E, K, D vitaminlerince zengin bir meyvedir. Çekirdeği

prına olarak değerlendirilmekte, yağı ise tıpta, parfümeride, sabun endüstrisinde önemle yer almaktadır.

Dünyada yaklaşık toplam 17 milyon ton olan zeytin üretiminin % 98'i Akdeniz'e kıyısı olan ülkelerden elde edilmektedir. Bu ülkelerin başında, sırasıyla İspanya, İtalya, Yunanistan, Türkiye, Tunus, Suriye, Fas ve Mısır gelmektedir. Ülkemiz yaklaşık 140.712.000 adet meyve

veren ağaç varlığı ve 1.768.000 tonluk zeytin üretimi ile dünyada 4. sırada yer almakta olup, ortalama verim 12.6 kg dır. Bunun ise % 24.7 si sofralık, % 75.2 si ise yağlık olarak üretilmektedir (Anonim, 2014).

Ülkemiz zeytinliklerinde verim ve kalite dünya ortalamalarına göre düşüktür. Bu durum periyodizite, ekolojik ve kültürel faktörlerden kaynaklanmaktadır. Kültürel faktörler içerisinde ise özellikle dengeli ve yeterli beslenmeyi irdeleyebiliriz. Sağlıklı yaşam ve çevre bilincinin önem kazandığı günümüz koşulları, toprak verimliliğinde organik gübrelemeye yönelimi de beraberinde getirmektedir. Organik gübreler içerisinde yer alan hayvansal gübreler önemli bir bitki besin element kaynağı olmakla birlikte toprağın fiziksel, kimyasal, biyolojik özelliklerini iyileştirmekte ve ticari gübrelerden ayrımlı olarak toprak verimliliğine de katkıda bulunmaktadır (Brohi ve ark., 1995; Walker and Bernal, 2004; Ceylan ve ark., 2012; Ceylan ve ark., 2013; Mordoğan ve ark., 2013).

Azot, zeytin ağaçlarında çiçek sayısı, meyve tutumu, meyve kalitesini olumlu olarak etkiler. Noksanlığında yaprak, sürgün, çiçek ve meyve sayısı azalır, meyve dökümü oluşur. Danenin çabuk olgunlaşması, yağ miktarı, normal çiçek ve meyve oluşumu yeterli fosfor varlığı ile sağlanır. Potasyumun ise zeytin yetiştiriciliğinde ayrı bir yeri vardır. Meyve boyutu, sayısı, et/çekirdek oranı K beslenmesi ile ilişkilidir. Ayrıca N ve K noksanlıkları düşük ısı dereceleri ve kurağa duyarlılığı artırır (Özbek, 1981). Jordao and Leitao (1990), farklı zeytin çeşitlerinde özellikle N, P, K ve B'un ürün kalitesinde etkili olduğunu belirtmişlerdir. Zeytinlerin beslenme durumu ile ilgili değişik çalışmalar yapılmıştır (Aksalman ve ark., 1993; Tekin ve ark., 1994; Doran ve Aydın, 1999; Başar ve ark., 2000; Soyergin ve ark., 2002; Doran ve ark., 2006).

Hayvansal gübrelerin zeytin gelişimi, meyve verimi, kalitesi, beslenmesine etkileri farklı araştırmacılar tarafından araştırılmıştır (Hegazi et al., 2007; Steve, 2009; Fayed, 2010; Hassan et al., 2015). Organik gübreler, zeytinde klorofil a, b ve besin element içeriğini artırmaktadır (Maksoud, 2000; Hegazi et al., 2007; Fayed, 2010). Ayrıca meyve tutumunu ve yağ özelliklerini iyileştirmektedir (Hegazi et al., 2007; Fayed, 2010).

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 sofralıktır

(Anonim, 1998; Anonim, 2014). Bu çalışmanın amacı, yörede yaygın olarak bulunan zeytinde, uygulanan sığır gübrelerinin zeytinin verimi, bazı kalite özellikleri ve yaprak, meyve eti, çekirdekteki N, P, K, Ca, Mg içeriğine etkisini belirlemektir.

Bitkisel üretimde yüksek verim ve kalite bitkilerin yeterli beslenmelerinin bir yansımasıdır. Bu anlamda önemli bir yöresel kaynak olan organik gübrelerden sığır gübrelerinin bilinçli kullanımı konusunda bu çalışmanın üreticilere 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, sığır gübresi, 0, 75, 150 ve 225 kg/ağaç dozlarında uygulanmıştır (Kacar ve Katkat 2007). Kullanılan sığır gübresi mart ayı içerisinde 6\*6 m<sup>2</sup> olan ağaçların taç izdüşümlerine 30 cm derinliğe verilmiş Çalışma, 5 tekerrürlü olarak tesadüf blokları deneme desenine göre toplam 20 ağaç ile yürütülmüştür. Deneme alanı toprak örneklerinin pH'ı (Jackson, 1967), suda çözünebilir toplam tuz (U.S. Soil Survey Staff, 1951), kireç (Kacar, 1995) ve organik madde içerikleri ile (Rauterberg and Kremkus, 1951), bünyesi (Bouyoucos,1962) belirlenmiştir. Toplam N (Bremner, 1965), alınabilir P (Bingham, 1962), alınabilir K, Ca, Mg 1N NH<sub>4</sub>OAC yöntemi ile analizlenmiştir (Kacar,1995). Demir, Zn, Mn, Cu miktarları belirlenmiştir (Lindsay ve Norvel, 1978). Deneme alanının toprak özellikleri Çizelge 1'de verilmiştir. Buna göre deneme alanı; orta derecede asit, toplam tuz yönünden sorunu olmayan, kumlu tın ve tınlı kum bünyeli, kireç ve organik maddece fakir topraktır. Toprakların toplam N, potasyum ve kalsiyum içeriği fakir, fosfor, magnezyum ve çinko dışındaki mikro element içerikleri yeterli durumdadır (Güneş ve ark. 2000) (Çizelge 1).

Denemede kullanılan sığır gübresi yaklaşık altı ay fermantasyon için bekletilmiştir. Sığır gübresi analiz sonuçları Çizelge 2'de verilmiş olup, azot ve C/N oranı yeterli durumda bulunmuştur (Aydeniz ve Brohi, 1991; Mordoğan ve ark., 2002a,b).

Yaprak örnekleri ağaçların ürünlü ve ürünsüz her iki yılda da bitki besin elementlerinin stabil dönemlerinde Ocak ayı içinde alınmıştır. Örnekler, yıllık sürgünlerin orta kısmındaki yaprak çiftleri sapları ile birlikte olacak şekilde alınmıştır (Püskülcü ve Aksalman, 1988). Meyve örnekleri ise ürünlü yılda olgunlaşma döneminde Ekim sonunda alınmış ve 15 Aralıkta hasat edilmiştir. Denemede 1. yıl zeytin ağaçlarının ürünsüz, 2. yıl ise ürünlü yılına ait örneklerdir.

**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
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

\*Doğunluk çamurunda belirlenmiştir.

**Çizelge 2.** Sığır gübresinin bazı özellikleri.

**Table 1.** Some properties of cattle manure.

pH	7.98
Toplam Tuz (%)	1.28
Nem (%)	52.24
Kuru Ağırlık (%)	45.32
Yanma Kaybı (%)	44.61
Kül (%)	56.88
Organik Madde (%)	38.64
Organik Karbon (%)	23.10
Toplam N (%)	1.36
C/N	15.71
P (%)	0.42
K (%)	1.30
Ca (%)	0.58
Mg (%)	0.80
Na (%)	<0.08
Fe (%)	1.75
Cu (ppm)	31.00
Zn (ppm)	121.10
Mn (ppm)	253.20
B (ppm)	10.00

Yaprak örneklerinde toplam azot, modifiye Kjeldahl yöntemine göre belirlenmiştir (Kacar 1972). Yaş yakma sonucu elde edilen süzüklerde fosfor, vanadomolibdofosforik asit sarı renk yöntemi ile kolorimetrik (Lott, 1956); potasyum, kalsiyum, sodyum flame fotometrik olarak; magnezyum AAS ile ölçülmüştür (Kacar, 1972).

Denemedeki meyve örnekleri zeytinlerin olgunluk döneminde toplanmıştır. Örnekler önce çeşme suyu sonrada saf su ile yıkanmıştır. Çekirdekleri çıkarılan örnekler blender ile ezilip yaş yakma uygulanmıştır (Kacar, 1972). Meyvede ve çekirdekte N, P, K, Ca, Mg analizleri yaprak örneklerinde uygulanan yöntemlerle yapılmıştır. Ayrıca meyve örneklerinde meyve boy/en, meyve et/çekirdek oranı meyve 100 dane ağırlığı ölçülmüştür (Karakır, 1979). 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 Makro Element İçeriğine Etkisi

Gübre uygulamalarının zeytin yapraklarının makro element içeriğine etkisi Çizelge 3'de verilmiştir. Gübre uygulamaları yaprakların N, K, Mg içeriğini istatistiki olarak önemli düzeyde etkilemiştir. İki yılın ortalaması olarak en yüksek yaprak N içeriği, organik gübrenin 150 kg/ağaç uygulamasında elde edilmiştir. Ancak 75 ve 150 kg/ağaç uygulamaları arasında istatistiki anlamda fark bulunamamıştır. Yapraklarda K içeriği ise 75 kg/ağaç uygulaması ile en yüksek değere ulaşmıştır. En yüksek gübre dozu olan 225 kg/ağaç ile en yüksek Mg değerleri elde edilmiş, ancak bu dozla, 150 kg/ağaç uygulaması istatistiki olarak aynı grupta yer almıştır. Yaprak P ve Ca içerikleri gübre uygulamalarından etkilenmemiştir.

Birinci ve ikinci yılda yaprakların N içerikleri Jones et al. (1991)'a göre değerlendirildiğinde, ikinci yıl kontrol parsellerde noksan (% <1.5), birinci yıl kontrol ve her iki yılda da gübre uygulamaları yapılan parsellerde ise yeterli (% 1.5-2.5) bulunmuştur. Yapraklardaki P (% 0.1-0.3), K (% 0.9-1.20), Ca (% >1) Mg (% >0.2) yeterli düzeydedir. Nitekim, Ceylan ve ark. (2013), organik gübre uygulamalarının zeytin yetiştirilen toprakların 0-20 derinliğinde N, K, Ca, Mg ve 20-40 cm derinliğinde ise P, K, Ca içeriğini önemli olarak arttırdığını bildirmişlerdir. Fayed (2010), organik gübrelerle yapmış olduğu çalışmada zeytin yapraklarında ortalama % 1.47 N, % 0.16 P, % 0.77 K, % 0.70 Ca ve 33.70 ppm Mg belirlemiş olup; çalışmamızda N değerleri bu değerlerle uyumlu bulunurken, bizim bulgularımızda P daha düşük, K, Ca, Mg ise yüksek olarak belirlenmiştir. Seferoğlu ve Şahin, (2013) değişik hayvansal gübrelerin zeytine etkisini araştırdıkları çalışmada, sığır gübresi ile elde ettikleri sonuçları bizim verilerimizden düşük bulmuşlardır.

**Çizelge 3.** Organik gübrelemenin zeytin yaprağının makro element içeriğine etkisi.**Table 3.** The effect of organic fertilization on macro element content in the olive leaf.

Uygulama (kg/ağaç)	Azot (%)			Fosfor (%)			Potasyum (%)			Kalsiyum (%)			Magnezyum (%)		
	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	1.56 B	1.37 B	1.46 B	0.14 A	0.12 B	0.13	1.58 B	1.70 A	1.64 B	1.52	1.48	1.50	0.268 C	0.354 C	0.311 C
75	1.69 AB	1.69 B	1.69 AB	0.14 A	0.13 AB	0.13	1.78 A	1.80 A	1.79 A	1.60	1.54	1.57	0.356 B	0.420 BC	0.388 BC
150	1.91 A	1.86 A	1.88 A	0.13 A	0.14 A	0.13	1.78 A	1.70 A	1.74 AB	1.60	1.68	1.64	0.392 B	0.5 AB	0.4 AB
225	1.81 AB	1.88 A	1.84 A	0.14 A	0.14 A	0.14	1.78 A	1.80 A	1.78 A	1.68	1.70	1.69	0.556 A	0.560 A	0.558 A
Ort.	1.74	1.70		0.14	0.13		1.76	1.75		1.60	1.60		0.393	0.460	
Yıl	ö.d.			ö.d.			ö.d.			ö.d.			0.062*		
Doz	0.28**			ö.d.			0.116*			ö.d.			0.119**		
Yıl x Doz	0.30*			0.014*			0.164*			ö.d.			0.124*		

\*\* : p<0.001 \* : p<0.05 ö.d: önemli değil

Araştırmada, yaprakların makro element içeriği, Mg dışında, ürünlü ve ürünsüz yıllar arasında istatistiki olarak önemli farklılıklar göstermemiştir. Mg değerleri ise ürünlü olan 2. yılda daha yüksek bulunmuştur.

Sonuçlarla uyumlu olarak Fayed (2010), organik gübrelemenin zeytin yapraklarının makro element içeriğini önemli olarak etkilediğini bildirmiştir.

Yaprak analizleri, ağaçların beslenme durumunu belirleme ve daha sonraki gübre önerileri için en önemli uygulamalardır. Organik gübre uygulamaları

ile beslenme durumunun iyileşmesi, toprakların su tutma kapasitesinin artışı ile de ilişkilidir. Böylece organik gübrelerdeki besin elementlerinin yarıyışlılığı artarak ağaçların performansına yansır (Kotez and Joubert, 1992; Fayed, 2010).

#### Organik Gübrelemenin Zeytin Meyvesinin Makro Element İçeriğine Etkisi

Gübre uygulamalarının meyve makro element içeriğine etkisine ilişkin sonuçlar Çizelge 4'de sunulmuştur.

**Çizelge 4.** Organik gübrelemenin meyve eti makro element içeriğine etkisi.**Table 4.** The effect of organic fertilization on macro element content in olive fruit.

Uygulama (kg/ağaç)	Azot (%)			Fosfor (%)			Potasyum (%)			Kalsiyum (%)			Magnezyum (%)		
	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	0.302 A	0.300 B	0.301 B	0.082 B	0.090 B	0.086 C	3.56 A	3.20 C	3.38 B	0.01	0.01	0.01	0.038 A	0.040 B	0.039 B
75	0.316 A	0.328 AB	0.322 AB	0.086 B	0.106 AB	0.096 BC	3.76 A	3.42 BC	3.59 AB	0.01	0.01	0.01	0.036 A	0.066 A	0.051 AB
150	0.344 A	0.404 A	0.374 A	0.146 A	0.156 A	0.151 A	3.66 A	3.68 AB	3.67 AB	0.01	0.01	0.01	0.042 A	0.066 A	0.054 AB
225	0.350 A	0.316 B	0.333 AB	0.128 AB	0.154 A	0.141 AB	3.78 A	3.98 A	3.88 A	0.01	0.01	0.01	0.048 A	0.074 A	0.061 A
Ort.	0.328 A	0.337		0.110	0.126		3.69	3.57		0.01	0.01		0.041 A	0.061 A	
Yıl	ö.d.			ö.d.			ö.d.			ö.d.			0.017**		
Doz	0.057*			0.054**			0.326**			ö.d.			0.018*		
Yıl x Doz	0.081*			0.057*			0.342*			ö.d.			0.025*		

\*\* : p<0.001 \* : p<0.05 ö.d: önemli değil

Buna göre meyve N, P, K, Mg değerleri organik gübre uygulamalarından istatistiki olarak önemli düzeyde etkilenmiştir. İki yılın ortalaması dikkate alındığında, yaprak N değerleri ile uyumlu olarak, meyvede en yüksek N, 150 kg/ağaç uygulamasında belirlenmiştir. Ancak 75 ve 150 kg/ağaç uygulamaları arasında istatistiki anlamda fark bulunamamıştır. Meyvede P değerleri gübre uygulaması yapılmayan kontrole göre uygulamalarla önemli düzeyde artmış

olup, en yüksek değerler 150 kg/ağaç uygulamaları ile bulunmuştur. Meyve K değerleri ise, 225 kg/ağaç organik gübre uygulaması ile en yüksek değere ulaşmıştır. Meyvede Mg içeriği, yaprak sonuçları ile uyumlu olarak, en yüksek gübre dozu olan 225 kg/ağaç ile en yüksek değere ulaşırken, istatistiki olarak 75 kg/ağaç uygulaması ile aynı grupta yer almıştır. Organik gübre uygulamaları meyve Ca içeriğini etkilememiştir.

Sarifakioğlu (1995), meyve eti örneklerinin 1990 yılında % K içeriğinin % 0.320-0.910, 1991 yılında ise % 0.290-1.200 arasında değiştiğini belirlemiştir. Zeytinde ürünün az olduğu yıllarda % K miktarının, ürünün çok olduğu yıllara göre fazla olduğu görülmektedir. Martinez and Sanchez (1978); Soyergin, (1993) ise ürünün fazla olduğu yıl yaprak K'unun meyveye geçtiğini ve bu nedenle azalma gösterdiğini bildirmişlerdir.

Çalışmada, zeytin meyvesi makro element içeriği, Mg dışında, yıllar arasında istatistiki olarak önemli farklılıklar göstermemiştir. Mg içeriği ise ürünlü olan 2. yıl daha yüksek bulunmuştur.

Tan, (1995), budama ve yapraktan gübrelemenin Edremit yağlık zeytin çeşidinde meyve eti besin element içeriğine etkisini araştırdığı çalışmasında N 1.yıl % 0.42-0.84, 2.yıl % 0.51-0.86, P 1.yıl % 0.12-0.72,

2.yıl % 0.22-0.72, K 1.yıl % 1.02-1.44, 2.yıl % 0.63-1.24 arasında bulunmuştur. Araştırmamızda zeytin meyve etinde bulunan N ve P değerleri bu değerlerin altında kalmıştır. K ise verilen bu değerlerden yüksek bulunmuştur.

#### Organik Gübrelemenin Zeytin Çekirdeğinin Makro Element İçeriğine Etkisi

Çekirdekler ait makro element değerleri Çizelge 5'de verilmiştir. Zeytin çekirdeklerinin N, Ca, Mg içerikleri organik gübre uygulamalarından istatistiki olarak önemli düzeyde etkilenmektedir. İki yılın ortalaması olarak, en yüksek çekirdek N değeri 150 kg/ağaç uygulamasında, Ca değeri, 75 kg/ağaç ve Mg değeri 225 kg/ağaç dozunda belirlenmiştir. İstatistiki olarak değerlendirildiğinde, bu dozlar aynı grupta yer almaktadır. Zeytin çekirdeklerinin P, K içeriği ise sığır gübresi uygulamalarından etkilenmemiştir.

**Çizelge 5.** Organik gübrelemenin çekirdek makro element içeriğine etkisi.

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

Uygulama (kg/ağaç)	Azot (%)			Fosfor (%)			Potasyum (%)			Kalsiyum (%)			Magnezyum (%)		
	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	0.442 C	0.444 A	0.443 B	0.058	0.122	0.090	0.76 B	0.90 A	0.83	0.202 B	0.278 A	0.240 B	0.022 B	0.030 A	0.026 B
75	0.470 BC	0.464 A	0.467 AB	0.076	0.066	0.071	1.12 A	0.82 A	0.97	0.430 A	0.366 A	0.398 A	0.040 A	0.030 A	0.035 AB
150	0.526 A	0.474 A	0.500 A	0.066	0.066	0.066	0.74 B	0.96 A	0.85	0.238 B	0.334 A	0.286 AB	0.032 AB	0.044 A	0.038 A
225	0.498 AB	0.480 A	0.489 A	0.060	0.072	0.066	0.82 AB	1.00 A	0.91	0.350 A	0.280 A	0.315 AB	0.042 A	0.036 A	0.039 A
Ort.	0.484 A	0.465 B		0.065	0.081		0.86	0.92		0.305	0.315		0.034	0.035	
Yıl	0.018*			ö.d.			ö.d.			ö.d.			ö.d.		
Doz	0.035**			ö.d.			ö.d.			0.119**			0.011**		
Yıl x Doz	0.037*			ö.d.			0.318*			0.125*			0.015**		

\*\* : p<0.001 \* : p<0.05 ö.d: önemli değil

Organik gübre uygulamaları ile çekirdekteki makro element değerleri Dikmelik (1984), Soyergin (1993) ve Sarifakioğlu (1995)'nin bulguları ile benzer durumdadır.

Çekirdek N içeriği, ürünlü ve ürünsüz yıllara bağlı olarak önemli düzeyde değişim gösterirken, P, K, Ca, Mg değerleri yıllara bağlı değişim göstermemiştir.

#### Organik Gübrelemenin Zeytin Verimine Etkisi

Meyve verimi, kalitesi hasat öncesi gübreleme uygulamalarından etkilenmektedir. Bu nedenle bu uygulamalar bilinçli bir şekilde yapılmalıdır.

Organik gübre uygulamaları, ürünlü 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 Tan (1995) yaptığı araştırmasında 1. yıl 4 - 92 kg/ağaç, 2. yıl 0 - 80 kg/ağaç meyve verimi elde etmiştir. Hassan et al. (2015) organik (Tavuk ve koyun gübrelere) ve bio gübrelere kontrol ile karşılaştırdığında zeytin verimini önemli olarak arttırdığını 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. 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 gübrelere ürün artışına bir yansıması olarak irdelenebilir.

## Organik Gübrelemenin Zeytinde Bazı Kalite Özelliklerine Etkisi

Organik gübre uygulamaları, et/çekirdek oranını istatistik olarak önemli düzeyde etkilerken, meyve boy/en oranını ve 100 dane ağırlığını önemli düzeyde etkilememiştir (Çizelge 6). Et/çekirdek oranında kontrole göre artışlar belirlenmiştir. İki yılın ortalaması olarak, en yüksek değer 225 kg/ağaç uygulaması ile elde edilmiştir. Ancak 150 ve 225 kg/ağaç uygulamaları ile elde edilen değerler istatistik olarak aynı grupta yer

almaktadır. Çalışma sonuçlarımızla uyumlu olarak, Hassan et al. (2015), üç yıl boyunca yürüttükleri çalışmada, organik ve bio gübrelerin zeytin boy/en oranını 1. ve 3. yıl önemli düzeyde etkilerken 2. yılda önemli etki olmadığını bildirmişlerdir. Zeytin boy/en oranlarını, yıllara göre sırasıyla 1.20-1.30, 1.23-2.29, 1.23-1.29 olarak belirlemişlerdir. Meyvede boy/en, et/çekirdek oranları ve 100 dane ağırlığı ikinci yıl ilk yıla göre artış göstermiştir ancak bu artışlar istatistik olarak önemli bulunmamıştır.

**Çizelge 6.** Organik gübrelemenin verim ve bazı kalite özelliklerine etkisi.

**Table 6.** The effect of organic fertilization on yield and quality properties.

Uygulama (kg/ağaç)	Boy/En			Oranı			Et/Çekirdek Oranı			(100) Dane Ağırlığı (g)			Verim (kg/ağaç)
	1. yıl	2. yıl	Ort.	1. yıl	2. yıl	Ort.	1. yıl	2. yıl	Ort.	1. yıl	2. yıl	Ort.	
0	1.51	1.48	1.49	1.99 B	1.83 C	1.91 C	360	352	356	24.70 B			
75	1.56	1.55	1.55	2.43 AB	2.67 BC	2.55 BC	513	525	519	65.50 AB			
150	1.51	1.59	1.55	2.48 AB	3.16 AB	2.82 AB	458	502	480	68.80 A			
225	1.55	1.55	1.55	2.99 A	3.94 A	3.46 A	368	382	375	87.00 A			
Ort.	1.53	1.54		2.47	2.90		424	440		61.50			
Yıl	ö.d.			ö.d.			ö.d.			-			
Doz	ö.d.			0.662**			ö.d.			43.176**			
Yıl x Doz	ö.d.			0.889*			ö.d.			-			

\*\* : p<0.001 \* : p<0.05 ö.d: önemli değil

## SONUÇ

Sonuç olarak, özellikle organik maddece fakir topraklarda, organik gübre uygulamaları zeytin beslenmesinde önemli bir etkiye sahip olup, yapraklarda N, K, Mg içeriğini arttırmıştır. Sağlıklı beslenmede önemli bir yeri olan zeytin meyvesinde ise N, P, K, Mg değerlerini yükseltmiştir. Ayrıca meyve verimi ve et/çekirdek oranında

kontrole göre önemli olarak artışlar belirlenmiştir. Bu veriler ışığında, sağlıklı yaşam ve çevre bilincinin giderek önem kazandığı günümüzde, doğal ve çevreye duyarlı olan organik gübrelerin bilinçli kullanımının arttırılması hedeflenmelidir. Ancak gelişigüzel fazla miktarlarda kullanımının çevre kirliliği yaratabileceği gerçeği göz önünde bulundurulmalıdır.

## KAYNAKLAR

- Açıkgöz, N., M.E. Akkaş, A. Moghaddam ve K. Özcan. 1993. Tarist PC'ler için istatistik ve kantitatif genetik paketi. Uluslararası Bilgisayar Uygulamaları Semp. 133, 19 Ekim 1993 Konya.
- Aksalman, A., Ü. Dikmelik, G. Püskülcü ve N. Özgen. 1993. Aydın yöresi zeytinlerinin beslenme durumunun tespiti (Sonuç Raporu). Zeytincilik Araştırma Enstitüsü. Bornova-İzmir.
- Anonim. 1998. İzmir ilçelerinin 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. ve A. Brohi. 1991. Gübreler ve gübreleme. Cumhuriyet Üniversitesi, Tokat Ziraat Fak. Yayın No:10.
- Başar, H., V. Katkat, M.A. Turan ve H. Çelik. 2000. Determination of nutritional status of some horticultural crops irrigated with various water resources around Iznik region. Workshop on Environmental Impact of Water Quality, Irrigation Practices Soil Type and Crop Interactions "Abstracts". (November 7, 2000. Antalya), p. 75.
- Bingham, F.T. 1962. Chemical soil tests for available phosphorus. Soil Sci. 94: pp. 87-95.
- Bremner, 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.
- Brohi, A., A. Aydeniz ve M.N. Karaman. 1995. Toprak verimliliği. Gaziosmanpaşa Üniv. Ziraat Fak. Yayınları 5. Kitaplar Serisi, 5.
- Ceylan, Ş., F. Yoldaş, N. Mordoğan, B. Çolak Esetlili ve N.T. Barlas. 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". (May 15-17 Çeşme, İzmir, TURKEY) poster.
- Ceylan, Ş., F. Yoldaş ve Ö.L. Elmacı. 2013. Organik brokoli yetiştiriciliğinde hayvansal gübre kullanımı. Ege Üniversitesi Bilimsel Araştırma Proje Raporu, No: 2010-ÖMYO-002.

- Dikmelik, Ü. 1984. Farklı yaşlardaki memecik zeytin ağaçlarında dane ve budama artıkları ile topraktan kaldırılan azot, fosfor, potasyum miktarlarının saptanması. E.Ü. Ziraat Fak. Bitki Besleme Bölümü, Doktora Tezi.
- Doran, I. ve R. Aydın. 1999. İçel yöresi zeytinliklerinin beslenme durumunun tespiti. Anadolu J. of AARI, 9(1): 105-130.
- Doran, I., E. İsen, B. Pekkolay ve M. Mungan. 2006. Mardin yöresi zeytinliklerini beslenme durumunun tespiti. Dicle Üni. Ziraat Fak. Diyarbakır.
- Fayed, T.A. 2010. Response of four olive cultivars to common organic manures in Libya. American-Eurasian J. Agric. & Environ. Science, 8 (3): 275-291.
- Güneş, A., M. Alpaslan ve A. İnal. 2000. Bitki besleme ve gübreleme. Ankara Üni. Ziraat Fak. Yayın No: 1514, 199 s.
- Hassan, A.M., N. Abd-Alhamid, B.M.A. Rawheya, H.S.A. Aly Hassan, A.A. Abdelhafez and L.F. Haggag. 2015. Effect of organic and bio-fertilization on yield and quality of "Manzanillo" olives. Middle East J. Agric. Res., ISSN 2077-4605. 4(3): 485-493.
- Hegazi, E.S., M.R. El-Sonbaty, M.A. Eissa, M.A. and T.F.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.
- Jones, J.R., B. Wolf and H.A. Mills. 1991. Plant analysis handbook. Micro and macro Publishing, Inc.
- Jordao, P.V. and F. Leita. 1990. The olive's mineral composition and some parameters of quality in fifty olive cultivars grown in Portugal. Acta Horticulturae 286 Olive Growing. pp 461-464.
- Kacar, B. 1972. Bitki ve toprağın kimyasal analizleri. II. Bitki analizleri. A.Ü. Ziraat Fak. Yayınları, 453.
- Kacar, B. 1995. Toprak Analizleri: Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri III, Ankara Üni., Zir. Fak., Eğitim Araş. ve Geliştirme Vakfı Yayınları, 81-86 s.
- Kacar, B. ve V. Katkat. 2007. Gübreler ve gübreleme tekniği. Nobel Yayın No: 1119. Fen ve Biyoloji Yayın Dizisi:34 Ankara, ISBN 978-9944-77-159-7.2, 459-473 s.
- Karakur, N. 1979. Zeytinde meyve gelişmesi ve meyvelerin bileşimi üzerinde karşılaştırmalı araştırmalar. E.Ü. Zir. Fak. Meyve ve Bağ Yetiştirme İslahı Bölümü, Doktora tezi.
- Kotez, W.A.G. and M. Joubert. 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.
- Lindsay, W.L. and Norvell W.A. 1978. Development of DTPA soil test for zinc, iron, manganese and copper. Soil Sci. Soc. Amer. J. 42: pp 421-428.
- Lott, W.L. 1956. Leaf analysis technique in coffee research. I.B.E.C. Research Inst. Publish.
- Maksoud, M.A. 2000. Response of growth and flowering of "Mazanillo" olive trees to different sort of nutrient. Egyptian Journal Horticulture. 27: 4, 5/3-523.
- Martinez, L.C. and M.C. Sanchez. 1978. Fertilization. 11nd. International olive cultivation and olive-oil seminar. Cordoba (Spain), III. Lectura Subjects.
- Mordoğan, N., Ş. Ceylan, H. Akdemir ve H. Çakıcı. 2002a. Organik gübrelemenin patatesin (*Solanum tuberosum* L.) verim ve kalitesine etkisi. Ege Üniversitesi Bilimsel Araştırma Proje Raporu No: 2000-ZRF-014.
- Mordoğan, N., H. Hakerlerler, Ş. Ceylan, Ş. Aydın, B. Yağmur ve U. Aksoy. 2002b. Effect of organic fertilization on fig leaf nutrients and fruit quality. Journal of Plant Nutrition, 36(7): 1126-1136.
- Mordoğan, N., Ş. Ceylan, S. Delibacak, H. Çakıcı, E. Günen, T. Pekcan ve Ç. Çolak. 2013. Organik gübrelemenin zeytin yetiştirilen kumlu-tınlı topraktaki besin element içeriğine etkisi. Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 10(1): 7-13.
- Özbek, N. 1981. Meyve ağaçlarının gübrenmesi. Tarım ve Orman Bakanlığı, 184-200 s.
- Püskülcü, G. ve A. Aksalman. 1988. Zeytinde yaprak toprak örneklerinin alınma prensipleri ve gübre tavsiyeleri. Tarım, Orman ve Köy Bakanlığı Zeytincilik Araş. Enst. Müt. İzmir. Yayın No: 44.
- Rauterberg, E., und f. Kremkus. 1951. Bestimmung von gesamthumus und alkalilöslichen humusstoffen im boden., zeitschrift für pflanzenernahrung, Düngung, Bodenkunde, Vol. 54, no. 3, pp. 240-249.
- Sarıfakioğlu, C.M. 1995. Bazı zeytin çeşitlerinde yaprak ve meyvede mineral besin maddelerinin mevsimsel değişimi ve ürün ile kaldırılan besin maddelerinin belirlenmesi. E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Toprak A.B.D., Yüksek Lisans Tezi.
- Seferoğlu, S. ve G. Şahin. 2013. Zeytin bitkinde farklı organik gübrelerin besin elementleri üzerine etkisi. Türkiye 5. Organik Tarım Sempozyumu. 25-27 Eylül Samsun s, 132-138.
- Steve, D. 2009. Sustainable farming compost tea. Cited in [http://www.compost-tea-notes%20\(4\).pdf](http://www.compost-tea-notes%20(4).pdf). Erişim: Aralık 2015.
- Soyergin, S. 1993. Bursa yöresi gemlik çeşidi zeytinlerin bazı besin elementleri içeriği ve bu elementlerin mevsimsel değişimleri. Atatürk Bahçe Kùltürleri Merkez Araştırma Enstitüsü, Yalova. Doktora Tezi.
- Soyergin, S., I. Moltay, Ç. Genç, A.E. Fidan ve A. R. Sütçü. 2002. Nutrient status of olives grown in the marmara region. Acta Hort., 586:375-379.
- 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 A.B.D. Doktora Tezi.
- Tekin, H., M. Kaleli, A. Ulusaraç, A. Akıllıoğlu, Ü. Dikmelik ve G. Püskülcü. 1994. Gaziantep yöresi zeytinliklerinin beslenme durumu. Bahçe Dergisi, Yalova. 23(1-2): 43-52.
- U.S. Soil Survey Staff. (1951). Soil survey manuel. U.S. Department of Agriculture Handbook 18. Washington, D.C: U.S. Government. Printing Office.
- Walker, D.J. and M.P. Bernal. 2004. Plant mineral nutrition and growth in a saline mediterranean soil amended with organic wastes. commun. Soil Sci. Plant Anal. 35, 2495-2514.