



Sulanan ve sulanmayan koşullarda yetiştirilen ‘Gemlik’ zeytin çeşidine yapraktan yapılan gübre uygulamalarının meyve verim ve kalitesi ile yağ içeriğine etkileri

The effects of foliar fertilizer applications on yield, fruit quality and oil content of ‘Gemlik’ olive cultivar grown under irrigated and non-irrigated conditions

Olca ÇELİK¹ , Mehmet Ali SARIDAŞ² , Sevgi PAYDAŞ KARGI^{3*} 

¹Düziçi İlçe Tarım ve Orman Müdürlüğü, Osmaniye

^{2,3}Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, ADANA

¹<https://orcid.org/0000-0002-4446-4654>; ²<https://orcid.org/0000-0002-5180-1874>; ³<https://orcid.org/0000-0001-5781-8581>

To cite this article:

Çelik, O., Sarıdaş, M.A. & Paydaş Kargı, S. (2023). Sulanan ve sulanmayan koşullarda yetiştirilen ‘Gemlik’ zeytin çeşidine yapraktan yapılan gübre uygulamalarının meyve verim ve kalitesi ile yağ içeriğine etkileri. Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi, 27(3): 333-351.
DOI: 10.29050/harranziraat.1294424

*Address for Correspondence:

Sevgi PAYDAŞ KARGI
e-mail:
sevpay@cu.edu.tr

Received Date:

09.05.2023

Accepted Date:

12.07.2023

© Copyright 2018 by Harran University
Faculty of Agriculture. Available on-line
at www.dergipark.gov.tr/harranziraat



This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

ÖZ

Araştırmanın amacı, ‘Gemlik’ zeytin çeşidinin sulama yapılan ve yapılmayan ağaçlarına, çiçeklenme öncesi ve sonrası dönemlerde, yapraktan farklı mineral ($KNO_3+H_3BO_3+ZnSO_4$ ve Üre+ $MgSO_4$) ve organomineral gübre (Raykat Growth, Raykat Start ve Fitomare) uygulamalarının ağaç başına verim ve meyve kalite parametreleri ile yağ kalitesine etkilerini incelemektir. Yapılan çalışmada gübreleme ve sulama uygulamalarının ağaç başına verim ve 100 tane ağırlığında etkili olduğu; meyve et ağırlığı, meyve et/çekirdek oranında sadece sulamanın etkili olduğu belirlenmiştir. Genel olarak farklı uygulama dönemlerinin bazı parametreler üzerine etkisinin olmadığı saptanmıştır. En yüksek değerler, sulama yapılan koşullarda, ağaç başına verimde Raykat Growth organomineral gübre uygulamasında (49.7 kg/ağaç), 100 tane ağırlığında ise Üre+ $MgSO_4$ gübre uygulamasında (402.7 g/meyve) belirlenmiştir. Toplam yağ analizinde sulamanın ve gübrelemenin etkili olduğu, sulama yapılmayan ağaçlarda yağ oranının daha fazla olduğu saptanmıştır. Ancak sulanan koşullarda ağaç başına verim değeri arttığı için yağ içeriği artan verim değeriyle sulamalı koşulda toplamda daha yüksek olduğu dikkati çekmiştir. Toplam yağ verimi %7.29-24.8 arasında değişmiş olup, en yüksek değer (%24.8) Raykat Growth organomineral gübreden alınmıştır. Zeytinlerden alınan yağ örneklerinde 11 farklı yağ asidi (miristik, palmitik, palmitoleik, heptadekonoik, stearik, oleik, linoleik, linolenik, Cis-8.11.14-Eicosatrien, trikosenik ve lignoserik asit) belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Yağ asidi, Kuraklık, Organomineral gübre

ABSTRACT

The aim of this study is to determine the effects of foliar mineral ($KNO_3+H_3BO_3+ZnSO_4$ and urea+ $MgSO_4$) and organomineral (Raykat Growth, Raykat Start and Phytomare) fertilizers with and without irrigation applications on the yield per tree, fruit quality criteria with olive oil content before and after flowering periods of ‘Gemlik’ olive cultivar. The application of fertilization and irrigation techniques was found to be effective in enhancing the yield per tree and the weight of 100 grains. Additionally, irrigation was found to be effective in improving the fruit flesh-to-seed ratio. However, it was determined that different application periods did not have a significant impact on certain parameters. Among the various treatments applied, the highest yield per tree of 49.7 kg was achieved with the irrigated Raykat Growth organomineral fertilizer application. On the other hand, the highest weight of 100 grains, at 402.7g per fruit, was obtained with the combination of irrigated and Urea+ $MgSO_4$ fertilizer application. The study revealed that both irrigation and fertilization were effective in the analysis of total oil, and the oil

rate was higher in non-irrigated trees. However, the oil content was found to increase with higher yield under irrigated conditions, as the yield value per tree was greater when irrigated. The total oil yield ranged from 7.29% to 24.8%, with the highest value (24.8%) obtained from the Raykat Growth organomineral fertilizer treatment. Analysis of the oil samples revealed the presence of eleven different fatty acids, including myristic, palmitic, palmitoleic, heptadecanoic, stearic, oleic, linoleic, linolenic, Cis-8.11.14-Eicosatrien, trichonic, and lignoceric acids.

Key Words: Fatty acid, Drought, Organomineral fertilizer

Giriş

Dünyada en eski kültüre alınan bitkilerden birisi olan zeytinin anavatanının Suriye'nin batı kıyıları, Kıbrıs Adası, Hatay, Kahramanmaraş ve Mardin illerini içine alan bölge olduğu savunulmaktadır (Kanievski ve ark., 2012), Zeytin, Akdeniz ikliminin hakim olduğu alanlarda doğal olarak yetişebilmektedir (Sönmez, 1996). Dünya'da kuzey ve güney yarım kürelerin 30° ve 45° enlem dereceleri arasındaki subtropik iklim kuşağındaki 58 ülkede yetiştiriciliği yapılan zeytin, en fazla Akdeniz'e kıyısı olan İspanya, İtalya, Yunanistan, Tunus, Türkiye, Portekiz, Suriye, Libya, Fas ve Cezayir gibi ülkelerde yetiştirilmektedir. Söz konusu ülkeler, dünya zeytin üretiminin %90'lık bölümünü sağlamaktadırlar. Zeytin, aynı zamanda önemli bir endüstriyel türdür. Zeytinden fiziksel yöntemlerle elde edilen zeytinyağı, yağlı tohumlardan farklı ve natürel olarak tüketime sunulabilen bitkisel bir yağdır (Bailey, 1951; Ranallı ve ark., 2000). Zeytinyağının kalorisi yüksek olup, yağda çözünen A, D, E, K vitaminlerini içerir. Ana yağ asidi bileşenleri ise; oleik, linoleik, palmitik asit olup, kendine has tad ve kokusu ile diğer bitkisel yağlardan çok daha fazla tercih edilmektedir (Oktar ve ark., 1983). Dünya'da, 2021 yılında 23.054.310 ton zeytin üretimi yapılmıştır (FAO, 2022). Üretim alanlarının yaklaşık %74'ünü geleneksel, %21'ini konvansiyonel ve %5'ini sık dikim yapılan bahçeler oluşturmaktadır. Türkiye'de 2022 yılında 2.976.000 ton zeytin üretilmiş olup, bunun 938.217 tonu sofralık, 2.037.783 tonu yağlık olarak değerlendirilmiştir (TÜİK, 2022). Üretim alanlarımızın %30'u sulanabilir, %70'ini ise kurak koşullar oluşturmaktadır. Ağırıklı olarak, 'Gemlik', 'Ayvalık', 'Memecik', 'Domat', 'Kilis Yağlık', 'Nizip Yağlık', 'Sarı Ulak', 'Uslu' ve 'Halhalı' sofralık ve

yağlık olarak yetiştirilen zeytin çeşitlerimizdir.

Sofralık ve yağlık zeytinde verim ve kaliteyi arttırma amaçlı çalışmalar hız kazanmıştır. Zira zeytin, çok sayıdaki eşsiz özelliğiyle yüzyılın bitkisi olarak değerlendirilmektedir. Özkaya (2004), 'Gemlik' zeytin çeşidine bazı yaprak gübrelerini (10-33-21+1.8 B ve 8-16-40 multimineral) üç değişik dönemde uygulamıştır. Dönemler zeytin ağacının fizyolojisine bağlı olarak seçilmiş olup, uygulamalar; çiçeklenme ve meyve tutumunu desteklemek amacıyla kıştan çıkmakta olan ağaçlara çiçeklenme öncesi safhada (şubat sonu veya mart başı); vegetatif büyüme ile çiçek gelişimi arasındaki dengeyi kurmak amacıyla meyveler mercimek büyüklüğüne ulaştığında (mayıs sonu veya haziran başı); meyvenin gelişmesi ve olgunlaşmasını sağlamak amacıyla tohum sertleşme aşamasında yapılmıştır. Sonuç olarak, özellikle %1'lik dozun çiçeklenme öncesinde uygulandığında fark yarattığı, %1.8 düzeyinde bor içeren gübrenin çiçeklenmeyi arttırarak daha etkin olduğu bildirilmiştir. Ayrıca çiçeklenme sonrasında ise potasyumun meyve kalitesini belirgin şekilde iyileştirdiği gözlemlenmiştir. Araştırmacı, özellikle periyodisitenin azaltılması yönünden, azotun bor ile birlikte antepfıstığı, badem ve zeytin gibi türlerde uygulanmasını tavsiye etmiştir. İtalya'da, iki yıl süren denemede, çiçeklenme öncesi ile küçük meyve gelişme dönemlerinde toprakta tarla kapasitesi düzeyinde su bulunmasının, geç yaz dönemine göre daha etkin olduğu saptanmıştır (Tognetti ve ark., 2006). Araştırmacılar suyun zeytin yetiştiriciliğinde meyve verimi ile vejetatif gelişmeyi etkileyen önemli bir faktör olduğunu vurgulamışlardır. Pekcan ve ark. (2008), organomineral, mineral ve çiftlik gübre uygulamalarını, tam verim çağındaki 'Domat' zeytin çeşidinde, gübresiz uygulama ile karşılaştırmışlardır. Mineral gübrenin iki dozu (2

kg.ağaç⁻¹ ve 3 kg.ağaç⁻¹), organomineral gübre ile mineral ve çiftlik gübresinin karışımıyla oluşan uygulamalar 4 yıl sürmüştür. Çalışma sonucunda gübre uygulamalarının verimi arttırdığı, organomineral gübrenin ise daha etkili olduğu bildirilmiştir. Haspolat (2010), malç uygulaması ile birlikte KNO₃, ZnSO₄ ve MgSO₄'ı eşit miktarlarda hazırlayıp, sitrik asitle karıştırarak elde ettiği gübreyi 'Gemlik' zeytin çeşidine yapraktan uygulamış ve birim alandan alınan meyve ve yağ miktarı açısından en yüksek değerlerin 6000 ppm'lik gübre uygulamasında olduğunu tespit etmiştir. Araştırmacı söz konusu uygulamanın yapraktan sonbaharda, çiçeklenme öncesi ve sonrası ile yağ birikim dönemlerinde yapılması gerektiğini önermiştir. Acarsoy (2011), yapraktan 'sıvı bor + üre + KNO₃' uygulamasının 'Domat' çeşidinde, en yüksek çiçek tozu canlılık ve çimlenme değerlerine ulaşılmasını sağladığını, periyodisite yılında da meyve tutumunu arttırdığını ortaya koymuştur. Tam, %50 ve %25 sulama uygulamalarından 'Kilis Yağlık' ve 'Gemlik' çeşitlerinin kısıtlı su koşullarında benzer gelişme göstermelerine karşın, 'Ayvalık' ve 'Domat' çeşitlerinin olumsuz etkilendikleri gözlemlenmiştir (Aktepe Tangu, 2012). Söz konusu çalışmada; fotosentez, stoma direnci, kök-sürgün oranı, yapraktaki su potansiyeli ve alan indeksi gibi kriterlerin çeşitlerin kısıtlı suya toleranslarını belirleme konusunda istatistiksel olarak yeterli parametreler oldukları gösterilmiştir. Öte yandan Kaya (2012), 'Ayvalık' çeşidinin 'Gemlik' çeşidine göre kurağa daha dayanıklı olduğunu saptamıştır. Kimyasal gübrelerin farklı dozları (%100, %75, %50, %0) ile organomineral gübreleri zeytin yetiştiriciliğinde karşılaştıran Calvalho ve ark. (2014), organomineral gübrelerin kimyasal gübrelerin dozunun %50'ye düşürülmesiyle en etkili sonuca ulaştıklarını bildirmişlerdir. Kominko ve ark. (2017), bitkisel üretimde organomineral gübrelerin önemli üstünlükleri olduğunu, bitki besin maddelerinin topraktan yıkanarak yeraltı sularına karışmasının azalacağını ve gübrelerin yararını arttıracığını savunmuşlardır. Çiçeklenmeden önce 'Gemlik' çeşidine yapraktan 250 ppm ve 500 ppm bor elementini iki yıl süreyle

uygulayan Gündeşli (2016), çiçek dökümlerinin azalarak verimin kontrole göre önemli düzeyde arttığını gözlemlemiştir. Demir (2020), organik, organomineral ve bu gübrelerin karışımlarını denediği çalışmada en yüksek verimleri; Prima üzüm çeşidinde organomineral gübreden, Black Magic çeşidinde ise organik gübreden aldığını bildirmiştir. Zengin (2021), beyaz baş lahana yetiştiriciliğinde, bitkinin ihtiyacı olan toplam besin maddelerinin ilk sırada yarısının, ikinci sırada 2/3 oranında organomineral gübre ile kombine edilerek verilmesini tavsiye etmiştir.

Bu çalışmada, sulanan ve sulanmayan koşullarda Osmaniye/Düziçi'nde yetiştirilen 'Gemlik' zeytin çeşidine, çiçeklenmeden önce ve sonra yapraktan yapılan 5 farklı gübre uygulamasının, ağaç başına verim, meyve kalitesi ile yağ içeriğine etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Osmaniye, zeytin fidanı dikiminde en hızlı gelişen bir il olup, Ülkemizde zeytin üretiminde 8. sıradadır.

Materyal ve Metot

Bu çalışma, Mehmet YAVŞAN adlı çiftçiye ait bir zeytin bahçesinde, 2019-2020 yetiştirme periyodunda Osmaniye ili Düziçi ilçesinde yapılmıştır. Bahçe deniz seviyesinden 400 m yükseklikte olup, koordinatları 36°28' N – 37°16' E'dir. Çalışmadaki analizler Ç.Ü.Z.F. Bahçe Bitkileri Bölümü ile Alata Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü laboratuvarlarında gerçekleştirilmiştir.

Denemede, bitkisel materyal olarak dikim aralığı 6x6 m olan 13 yaşındaki 'Gemlik' zeytin çeşidi kullanılmıştır. Deneme bahçesinde zeytin ağaçları 2018 yılında hasattan sonra budanmış, hastalık ve zararlılara karşı talimatlara göre mücadele yapılmıştır. Çalışmada sulanan ve sulanmayan ağaçlara, çiçeklenmeden önce ve sonra, yapraktan 5 farklı gübre uygulaması yapılmıştır. Kontrol uygulamasında ağaçlara su püskürtülmüştür. Sulanan ve sulanmayan deneme alanları arasında izolasyona dikkat edilmiştir. Denemede; Osmaniye ilinde en fazla yetiştiriciliği yapılan sinonimleri 'Trilye', 'Kıvırcık'

ve 'Kara' olan 'Gemlik' zeytin çeşidi kullanılmıştır. Çeşide ait bilgiler Canözer (1991), Özkaya (2004) ve Bülbül (2008) tarafından kaleme alınan makalelerde ayrıntılı olarak verilmiştir. Deneme bahçesinde her ağaca taban gübresi olarak 750g 18:46:0 DAP gübresi verilmiştir. Çalışmada ağaçlara farklı mineral ve organomineral sıvı gübreler yapraktan uygulanmıştır. Denemede yapraktan yapılan uygulamalar aşağıda verildiği gibidir.

- 1) Kontrol (Su püskürtme)
- 2) ÜRE+MgSO₄ (Her gübrenin %0.5'lik dozu son hacimde karıştırılmıştır)
- 3) KNO₃+H₃BO₃+ZnSO₄ (Her gübrenin %0.5'lik dozu son hacimde karıştırılmıştır)
- 4) Raykat Start Organomineral gübre
- 5) Raykat Growth Organomineral Gübre

6) Fitomare Organomineral Gübre
Organomineral gübre olarak, Atlantica Agricola firmasına ait NPK'lı sıvı 3 adet organomineral gübre 300cc/100lt su olacak şekilde yapraktan verilmiştir. Gübrelerin içerikleri Çizelge 1'de verilmiştir. Yapraktan yapılan gübre uygulamalarında Ferti-Vant organik içerikli yayıcı yapıştırıcı kullanılmıştır. Gübre uygulamaları, çiçeklenme öncesi 14 Mart 2020 tarihinde tek doz ve çiçeklenme sonrası 22 Mayıs 2020 tarihinde tek doz olmak üzere sabah saatlerinde, otomatik sırt pompası kullanılarak yapılmıştır. Sulama yapılan uygulamalarda 36 ağaca damlama sulama sistemiyle, ağustos ayı sonu, eylül ayı ortası ve ekim ayı başında olmak üzere 3 kez su verilmiştir. Sulama yapılmayan 36 ağaç için yetiştirme sezonu boyunca gerçekleşen yağışlar dikkate alınmıştır.

Çizelge 1. Denemede kullanılan organomineral gübrelerin içerikleri
Table 1. Contents of organomineral fertilizers used in the experiment

	Raykat Start	Raykat Growth	Fitomare
Serbest amino asitler	%4	%4	%2
Mannitol	%0.1	%0.1	%0.5
Toplam azot	%6	%6	%5.5
Nitrik azot	%4.3	%4.3	%2.3
Organik azot	%0.9	%0.9	%0.4
Amonyum azotu	%0.8	%0.8	%2.8
Fosfor pentaoksit (P ₂ O ₅) suda çözünür	%4.0	%4.0	%3
Potasyum oksit (K ₂ O) suda çözünür	%3	%3	%3.5
Demir (Fe) EDDHA	%0.1	%0.1	-
Bor (B) suda çözünür	%0.03	%0.03	%0.35
Çinko (Zn) EDTA	%0.02	%0.02	-
Molibden (Mo) suda çözünür	-	%0.01	%0.2
Manganez (Mn) EDTA	-	%0.07	-
Bakır (Cu) EDTA	-	%0.01	-

Deneme alanı iklim verileri olarak, 'Osmaniye Meteoroloji Müdürlüğü Düziçi İklim İstasyonu'nun 2019 ve 2020 yılı kayıtları kullanılmıştır (Çizelge 2). Bahçedeki

ağaçlardan başlangıçta alınan yaprak örneklerine ait analiz sonuçları ise Çizelge 3'de verilmiştir.

Çizelge 2. 2019 (üst sıra) ve 2020 (alt sıra) Yılları Osmaniye İli Düziçi İlçesine ait iklim verileri (Osmaniye Meteoroloji Müdürlüğü)

Table 2. Climate Data of Osmaniye Province Düziçi District for 2019 (upper row) and 2020 (lower row)

İklim Özellikleri Climatic Features	Aylar/ Months												Ort.
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Mean
Maks. Sic. (°C) Max. Temp. (°C)	15.8	19.0	22.8	29.0	38.1	36.8	36.5	37.0	37.2	36.7	28.4	20.1	29.70
Min. Sic. (°C) Min. Temp. (°C)	-1.5	2.7	0.7	5.0	10.3	16.0	17.4	20.5	13.9	13.0	7.3	4.6	9.15
Ort. Sic. (°C) Mean Temp. (°C)	8.2	10.3	11.8	15.1	22.8	25.4	26.4	27.7	25.4	22.9	17.1	10.7	18.65
Top. Yağış (mm) Precipit.(mm)	255.4	91.6	114.8	80.1	20.5	59.9	6.3	1.0	8.5	58.1	21.7	124.3	842.20
Nem (%) Humidity (%)	65.6	64.7	66.2	65.8	53.1	64.0	66.0	65.7	59.0	56.6	45.9	69.1	61.80
	64.0	60.4	65.5	67.4	59.1	64.8	65.7	60.0	56.9	51.0	54.9	55.1	60.40

Çizelge 3. Yapraklarda bitki besin elementi sınır değerleri (Anonim, 1993) ile analiz sonuçları

Table 3. Results of Analysis with Limit Values (Anonim, 1993) for Plant Nutrient Elements in Leaves

Analizler Analysis	Sınır Değerleri Limit Values	Bitki Besin Elementi Analiz Değerleri Values for Plant Nutrient Elements
% Azot	1.50-2.50	1.60
% Fosfor	0.10-0.30	0.15
% Potasyum	0.90-1.20	0.65
% Kalsiyum	1.00-2.00	1.58
% Magnezyum	0.20-0.60	0.24
Demir mgkg ⁻¹	70-200	74.63
Çinko mgkg ⁻¹	25-100	15.52
Mangan mgkg ⁻¹	25-200	33.67
Bakır mgkg ⁻¹	6.00-18	31.11
Bor mgkg ⁻¹	20.00-75	17.74

Deneme süresinde 2019 yılında en düşük sıcaklık ocak ayında -1.5°C, en yüksek sıcaklık 38.1°C mayıs ayında, ortalama sıcaklığın 18.65°C, toplam yağış miktarının 842.2 mm, ortalama nispi nemin %61.8 olarak tespit edildiği rapor edilmiştir. 2020 yılında en düşük sıcaklık şubat ayında -5.6°C, en yüksek sıcaklık 43.4°C eylül ayında, ortalama sıcaklığın 18.87°C, toplam yağış miktarının 613.1 mm, ortalama nispi nemin %60.4 olduğu tespit edilmiştir. Kısaca, 2019 yılında toplam 842 mm yağış düşerken, 2020 yılında toplam 613.1 mm yağış gerçekleşmiştir. Yağışların ağırlıklı olarak kış aylarında gerçekleştiği, 2020 yılının 2019 yılına göre daha az yağışlı ve çok daha sıcak seyrettiği dikkati çekmiştir. Özellikle bitkinin suya ihtiyaç duyduğu yaz aylarındaki (haziran-eylül) yağış miktarlarının yok denecek kadar az olması bu koşullardaki ağaçların sulanmayan ve neredeyse kurak koşullarda yetiştiriciliği yansıttığı düşünülmektedir.

Deneme alanındaki bitkilerin yaprak gübreleme programından önce yapraklarındaki bitki besin

element içeriklerini belirlemek amacıyla ağaçların her birinin dört yönünden ve sürgünlerin orta kısmından karşılıklı olarak 30 adet yaprak örneği alınarak analiz yapılmıştır. Yapraklardaki N Kjheldahl metoduyla, P spektrofotometrede, K, Ca, Mg, Fe, Mn, Zn ve Cu miktarları ise atomik absorpsiyon spektrofotometresinde belirlenmiştir (AOAC, 1990). Çizelge 3'de verilen bitki besin elementlerine ait analiz sonuçlarına göre; N, P, Mg, Ca, Fe, Mn, Cu sınır değerler arasında iken, K, Zn ve B sınır değerlerin altında bulunmuştur. Çiftçinin verdiği taban gübresinde K olmaması, mikro besin elementlerini hiç uygulamaması nedeniyle bu sonuçların elde edilmesi doğal karşılanmıştır.

Araştırmada incelenen parametreler

Ağaç başına verim (kg/ağaç), meyve 100 tane ağırlığı (g), meyve et/çekirdek oranı, toplam yağ analizi ve yağ asidi kompozisyonu (FAME, GC-FID, Shimadzu 2010 plus, Japonya) gibi parametreler incelenmiştir. Yağ asidi analizleri modifiye AOAC

(1990) yöntemine göre yapılmıştır. Yağ asidi metil esterleri FAME, AOCS yöntemine göre hazırlanmıştır (Ce 1-62, AOCS). Hesaplamalar yağ asiti metil ester kompozisyonu kromotogram kullanılarak % alan cinsinden yapılmıştır.

Çalışma "Tesadüf Bloklarında Faktöriyel Düzen" deneme desenine göre 3 tekerrürlü her tekerrürde 1 ağaç olacak şekilde kurulmuştur. Toplamda 72 ağaç kullanılmıştır. Meyve analizleri için her ağaçtan 50 adet meyve alınmıştır. Çalışmada elde edilen verilere JMP istatistik paket programı kullanılarak varyans analizi uygulanmış ve farklılıkların saptanmasında LSD testinden yararlanılmıştır.

Araştırma Bulguları ve Tartışma

Düziçi'nde sulama yapılan ve yapılmayan koşullarda yetiştirilen 'Gemlik' zeytin çeşidine, çiçeklenme öncesi ve sonrası dönemlerde, yapraktan yapılan farklı mineral ve organomineral sıvı gübrelerin meyve verim ve kalite özellikleri ile toplam yağ ve yağ asiti kompozisyonu üzerine etkilerinin araştırıldığı çalışmadan elde edilen sonuçlar aşağıda sunulmuş ve tartışılmıştır.

Ağaç başına verim (kg/ağaç)

Ağaç başına verim değeri üzerine sulama ve farklı gübre uygulamasının etkileri istatistiksel olarak önemli bulunurken, gübre uygulanma dönemleri arasındaki farklar önemsiz olmuştur (Çizelge 4). Gübre uygulaması x sulama interaksiyonu arasındaki farklar istatistiksel olarak önemli, diğer ikili ve üçlü interaksiyonlar arasındaki farklar ise önemsiz olarak tespit edilmiştir.

Sulama yapılan ağaçlardan ağaç başına

ortalama 38.8 kg verim alınırken, sulama yapılmayan ağaçlardan ortalama 27.6 kg seviyesinde ürün elde edilmiştir. Sulama yapılan ağaçların verimleri, sulanmayan koşullarda yetiştirilen ağaçlara göre %40.57 daha fazla olmuştur. Bu sonuçlar 'Gemlik' zeytin çeşidinde sulamanın verim değeri üzerine 1.4 kattan fazla olumlu etki yaptığını göstermiştir. Ancak bu değerlerde yapraktan yapılan gübre uygulamalarının etkisinin olduğu, söz konusu ikili etkileşimin (uygulama x sulama) önemli çıkmasından anlaşılmaktadır. Zira sadece taban gübresi verilen, sulanmayan ve sulanan kontrol grubu ağaçların verimleri sırasıyla 21.5 kg/ağaç ile 23.8 kg/ağaç olup, ağaç başına sulama lehine sadece 2.3 kg'lık bir fark oluşmuştur. Denemede farklı gübre uygulamalarının ağaç başına verim değeri üzerine etkileri incelendiğinde; en yüksek verimin 40.3 kg/ağaç ile Raykat Growth organomineral gübre uygulamasından elde edildiği belirlenmiştir. Kontrol uygulaması (22.7 kg/ağaç) en iyi uygulamadan 17.6 kg/ağaç daha az ürün vererek istatistiksel olarak da önemli düzeyde bir farklılık sergilemiştir. Gübre uygulaması ile birlikte sulama yapılması halinde en yüksek verim değeri 49.7 kg/ağaç olarak sulama yapılan Raykat Growth organomineral gübre uygulamasından elde edilmiştir. Bu bağlamda en düşük verim değeri ise sulama yapılmayan kontrol grubundan (21.5 kg/ağaç) alınmıştır. Söz konusu iki değer arasında ağaç başına 28.2 kg gibi çok önemli bir fark vardır. Gübre uygulamaları ile birlikte sulamanın verim değerleri üzerine değişik düzeylerde önemli artışlar sağladığı, sulamasız koşulda organomineral gübrelerin mineral gübrelere göre daha başarılı olduğu dikkati çekmiştir.

Çizelge 4. Sulanan ve sulanmayan koşullarda yetiştirilen 'Gemlik' zeytin çeşidine, çiçeklenme öncesi ve sonrası dönemlerde yapraktan yapılan gübre uygulamalarının ağaç başına verim (kg/ağaç) üzerine etkileri

Table 4. The effects of foliar fertilization applications before and after flowering on the yield per tree (kg/tree) of the 'Gemlik' olive cultivar grown under irrigated and non-irrigated conditions.

Uygulamalar Applications	Uygulama Dönemi App. Period	Sulama/Irrigation		Uyg x Uyg Dönemi App. x App. P.	Uygulama Ort. Mean of App.
		Var Yes	Yok No		
Kontrol Control	Ç. Ö. B. F.	23.3	21.7	22.5	22.7 D
	Ç. S. A. F.	24.3	21.3	22.8	
Uyg x Sulama App. x Irrigation		23.8 fg	21.5 g		
Üre + MgSO ₄	Ç. Ö. B. F.	35.7	26.0	30.8	32.9 BC
	Ç. S. A. F.	47.0	23.0	35.0	
Uyg x Sulama App. x Irrigation		41.3 b	24.5 fg		
KNO ₃ + H ₃ BO ₃ +ZnSO ₄	Ç. Ö. B. F.	43.7	27.7	35.7	32.1 C
	Ç. S. A. F.	33.0	24.0	28.5	
Uyg x Sulama App. x Irrigation		38.3 bc	25.8 efg		
Raykat Start	Ç. Ö. B. F.	35.7	31.7	33.7	34.0 BC
	Ç. S. A. F.	41.3	27.3	34.3	
Uyg x Sulama App. x Irrigation		38.5 bc	29.5 def		
Raykat Growth	Ç. Ö. B. F.	45.3	33.3	39.3	40.3 A
	Ç. S. A. F.	54.0	28.7	41.3	
Uyg x Sulama App. x Irrigation		49.7 a	31.0 de		
Fitomare	Ç. Ö. B. F.	44.0	36.0	40.0	37.3 AB
	Ç. S. A. F.	38.3	31.0	34.7	
Uyg x Sulama App. x Irrigation		41.2 b	33.5 cd		
Sulama Ort. Mean of Irrigation		38.8 A	27.6 B		
LSD _{sulama} *** : 2.56		LSD _{dönem} : Ö.D.		LSD _{sul x dön} : Ö.D.	
LSD _{uygxdön} : Ö.D.		LSD _{uygsul**} : 6.26		LSD _{uygxdönxsul} : Ö.D.	
				LSD _{uyg***} : 4.43	

Ortalamalar arasındaki farklar farklı harflerle gösterilmiştir. Ö.D.: Önemli Değil, ***: P≤0,001; **: P≤0,01; *: P≤0,05
Ç.Ö.: Çiçeklenme öncesi; Ç.S.: Çiçeklenme sonrası; B.F.: Before flowering; A.F.: After flowering

Araştırmada ağaç başına verim değeri en yüksek; sulanan ve çiçeklenme sonrası Raykat Growth organomineral gübre uygulanan ağaçlardan (54.0 kg/ağaç), en düşük ise sulama yapılmayan ve ağaçlara çiçeklenme sonrası sadece su püskürtülen kontrol uygulamasından (21.3 kg/ağaç) elde edilmiştir. Söz konusu bu iki değer arasında 2.5 kat fark vardır. Bu durumda dekara verim değeri, 'Gemlik' zeytin çeşidinin sulanmayan ve çiçeklenme sonrası sadece su püskürtülen kontrol uygulamasında 600 kg iken, sulanan ve ağaçlara çiçeklenme sonrası Raykat Growth organomineral gübrenin yapraktan tek uygulama şeklinde yapılması halinde 1.5 tona

yükselecektir. Sulanan ve çiçeklenme sonrası yapraktan Üre+MgSO₄ uygulamasında dekara verim ise 1.3 tona ulaşacağı hesaplanabilir. Bu verilere göre; 'Gemlik' zeytin çeşidinde verim açısından sadece taban gübresinin hem sulanan hem de sulanmayan koşulda yeterli olmadığı, verimin artırılabilmesi için yapraktan gübre uygulamalarına ve bu kapsamda en iyi verimi sağlayan Raykat Growth organomineral gübre veya biraz daha az ürün sağlayan Üre+MgSO₄ mineral gübre uygulamalarından birine gerek olduğu ortaya konulmuştur.

Hatay (Toplu, 2000), Kahramanmaraş (Halil, 2019) ve Antakya (Berk, 2019) koşullarında

'Gemlik' çeşidinden ağaç başına 21.6 kg, 27.30 kg ve 26.28 kg ürün aldıklarını bildiren araştırmacıların sonuçlarının bu çalışmadaki kontrol uygulamalarına yakın değerlerde olduğu dikkati çekmiştir.

Deneme sonucunda uygulama dönemlerinin verime etki yapmadığı gözlenmiştir. Ağaç başına verimde yapraktan yapılan bütün gübre uygulamalarının kontrole göre verim artışı sağladığı, sulama ile birlikte bu etkinin önemli düzeyde arttığı saptanmıştır. Organomineral gübrelerin çiftçi uygulaması olan mineral gübre uygulamalarından daha etkili olduğu belirlenmiştir. Ayrıca sulanan ağaçlara çiçeklenme

sonrası yapraktan Raykat Growth organomineral gübre uygulamasının ağaç başına verimi 54.0 kg'a çıkarttığı, söz konusu değer de dekardan alınacak verim değerini ise 1.5 tona ulaştırabileceği tespit edilmiştir.

Meyve 100 tane ağırlığı (g)

Meyve 100 tane ağırlık değeri üzerine sulama faktörü ile gübre uygulaması x sulama interaksyonu arasındaki farklar istatistiksel olarak önemli (Çizelge 5), diğer faktörler ile diğer ikili ve üçlü interaksyonlar arasındaki farklar ise önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 5. Sulanan ve sulanmayan koşullarda yetiştirilen 'Gemlik' zeytin çeşidine, çiçeklenme öncesi ve sonrası dönemlerde yapraktan yapılan gübre uygulamalarının meyve 100 tane ağırlığı (g) üzerine etkileri

Table 5. The effects of foliar fertilization applications before and after flowering on the weight of 100 grains (g) of the 'Gemlik' olive variety grown under irrigated and non-irrigated conditions.

Uygulamalar Applications	Uygulama Dönemi App. Period	Sulama/Irrigation		Uyg x Uyg Dönemi App. x App. P.	Uygulama Ort. Mean of App.
		Var Yes	Yok No		
Kontrol Control	Ç. Ö. B. F.	428.7	180.9	304.8	278.8
	Ç. S. A. F.	320.8	184.8	252.8	
Uyg x Sulama App. x Irrigation		374.8 ab	182.9e		
Üre + MgSO ₄	Ç. Ö. B. F.	419.3	238.9	329.1	314.9
	Ç. S. A. F.	386.0	215.3	300.6	
Uyg x Sulama App. x Irrigation		402.7 a	227.1cde		
KNO ₃ + H ₃ BO ₃ +ZnSO ₄	Ç. Ö. B. F.	319.3	209.9	264.6	267.9
	Ç. S. A. F.	371.1	171.2	271.2	
Uyg x Sulama App. x Irrigation		345.2 b	190.6de		
Raykat Start	Ç. Ö. B. F.	331.3	224.1	277.7	273.4
	Ç. S. A. F.	324.2	214.2	269.2	
Uyg x Sulama App. x Irrigation		327.7 b	219.1cde		
Raykat Growth	Ç. Ö. B. F.	359.4	243.7	301.5	287.0
	Ç. S. A. F.	305.6	239.5	272.6	
Uyg x Sulama App. x Irrigation		332.5 b	241.6c		
Fitomare	Ç. Ö. B. F.	366.7	222.3	294.5	304.2
	Ç. S. A. F.	371.4	256.5	313.9	
Uyg x Sulama App. x Irrigation		369.1 ab	239.4cd		
Sulama Ort. Mean of Irrigation		358.7 A	216.8 B		
LSD _{sulama} *** : 20.52		LSD _{dönem} : Ö.D.	LSD _{sul x dön} : Ö.D.	LSD _{uyg} : Ö.D	
LSD _{uygxdön} : Ö.D.		LSD _{uygsul} ** : 50.25	LSD _{uygxdönsul} : Ö.D		

Ortalamlar arasındaki farklar farklı harflerle gösterilmiştir. Ö.D.: Önemli Değil, ***: P≤0,001; **: P≤0,01; * : P≤0,05

Ç.Ö.: Çiçeklenme öncesi; Ç.S.: Çiçeklenme sonrası; B.F.: Before flowering; A.F.: After flowering

Sulama yapılan ağaçlardan 100 tane ağırlığı 358.7 g olan meyveler alınırken, sulama yapılmayan ağaçlardan 216.8 g seviyesinde meyveler derilmiştir. Sulama yapılan ağaçların 100 tane ağırlıkları sulanmayanlardan %65.45 daha fazla olmuştur. Uygulama x sulama etkileşiminde en yüksek 100 tane ağırlığı sulama yapılan Üre+MgSO₄ (402.7 g) uygulamasından elde edilmiştir.

Bu uygulamayı sırasıyla sulama yapılan kontrol (374.8 g) ve Fitomare (369.1 g) organomineral gübre izlemiştir. En düşük meyve 100 tane ağırlığı ise sulama yapılmayan kontrol (182.9 g) grubundan alınmıştır. Söz konusu ikili interaksyonda en yüksek ve en düşük değer arasında 219.8 g gibi ve 2.2 kat düzeyinde çok önemli bir fark vardır. Kontrol grubu, başka bir deyimle sadece taban gübresi uygulanıp, yapraktan su pürkürtülen sulamalı ve sulamasız meyvelerin 100 tane ağırlık değerlerinin sırasıyla 374.8 g ve 182.9 g olduğu, bu bağlamda sulanan meyvelerin 100 tane ağırlıklarının sulanmayanlarınkinin 2 katından da fazla olduğu dikkati çekmiştir. Sulamasız koşulda ise Raykat Growth organomineral gübrenin 241.6 g değeriyle kontrol uygulamasından 100 tane ağırlığı değerinde yaklaşık 59 g'lık daha iri meyve gelişimini sağladığı tespit edilmiştir. Yapılan bu çalışmada, meyve 100 tane ağırlığında meydana gelen farklılığın temel nedeninin sulama olduğu, söz konusu parametre üzerine sulamanın Üre+MgSO₄ gübre uygulaması ile birlikte daha da fazla etki yaptığı ortaya konulmuştur. Sulama yapılmayan koşullarda ise Raykat Growth organomineral gübrenin diğer uygulamalardan daha iyi değerler verdiği dikkati çekmiştir.

Tunus'ta sulanan şartlarda meyve ağırlıklarında önemli artışlar olduğunu bildiren Ahmed ve ark. (2007) ile Düziçi koşullarında sonuçlandırılan bu çalışmadan elde edilen veriler uyumlu bulunmuştur. Başka bir deyimle farklı çeşit ve ekolojilerde zeytinde sulamanın 100 tane ağırlığını

arttırdığı gözlemlenmiştir. Bu çalışmada en yüksek 100 tane ağırlık değeri 428.7 g olarak belirlenmiş olup, Gündoğdu (2011) ile Sevgin ve Caner (2019)'in çalışmalarından biraz düşük bulunmuştur. Bu sonucun farklı ekoloji, bakım koşulları ve ağaçlardaki farklı ürün yüklerinden kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Meyve et/çekirdek oranı

Meyve et/çekirdek oranı üzerine sulamanın etkisi istatistiksel olarak önemli bulunurken, gübre uygulamaları, bunların uygulanma dönemleri ile bu faktörlerin oluşturdukları ikili ve üçlü interaksiyonlar arasındaki farklar önemsiz olmuştur (Çizelge 6). Meyve et/çekirdek oranı, sulama yapılan ağaçlarda 4.0, sulama yapılmayan ağaçlarda 2.1 olarak belirlenmiştir. Sulama yapılan ağaçların meyve et/çekirdek oranı, sulanmayan koşullarda yetiştirilen ağaçlara göre %90.4 daha fazla olmuştur.

Gübreler arasında en yüksek meyve et/çekirdek oranı (3.8) Fitomare gübre uygulamasında elde edilirken, bu kriter bakımından en düşük değer ise Raykat Start (2.6) organomineral gübre uygulamasında belirlenmiştir.

Denemedeki en yüksek meyve et/çekirdek oranı çiçeklenme öncesi sulama yapılan Fitomare (6.8) uygulamasından, en düşük değer ise çiçeklenme sonrası sulama yapılmayan KNO₃+H₃BO₃+ZnSO₄ (1.5) gübre uygulamasından elde edilmiştir. Söz konusu iki değer arasında 4 kattan daha fazla bir fark vardır.

Denemede, meyve et/çekirdek oranında meydana gelen farklılığın temel nedeninin sulama olduğu gözlenmiş olup söz konusu parametre üzerine sulamanın Fitomare organomineral gübre uygulaması ile birlikte daha da fazla etki yaptığı ortaya konulmuştur. Sulama yapılmayan koşullarda ise Üre+MgSO₄ uygulamanın diğer uygulamalardan daha iyi sonuçlar verdiği saptanmıştır.

Çizelge 6. Sulanan ve sulanmayan koşullarda yetiştirilen 'Gemlik' zeytin çeşidine, çiçeklenme öncesi ve sonrası dönemlerde yapraktan yapılan gübre uygulamalarının meyve et/çekirdek oranları üzerine etkileri

Table 6. The effects of foliar fertilization applications before and after flowering on the flesh/seed ratio of fruits of the 'Gemlik' olive cultivar grown under irrigated and non-irrigated conditions

Uygulamalar Applications	Uygulama Dönemi App. Period	Sulama/Irrigation		Uyg x Uyg Dönemi App. x App. P.	Uygulama Ort. Mean of App.
		Var Yes	Yok No		
Kontrol Control	Ç. Ö. B. F.	4.4	1.6	3.0	2.9
	Ç. S. A. F.	4.0	1.6	2.8	
Uyg x Sulama App. x Irrigation		4.2	1.6		
Üre + MgSO ₄	Ç. Ö. B. F.	4.3	4.1	4.2	3.6
	Ç. S. A. F.	4.2	1.8	3.0	
Uyg x Sulama App. x Irrigation		4.2	2.9		
KNO ₃ + H ₃ BO ₃ +ZnSO ₄	Ç. Ö. B. F.	3.9	2.0	3.0	2.8
	Ç. S. A. F.	3.9	1.5	2.7	
Uyg x Sulama App. x Irrigation		3.9	1.8		
Raykat Start	Ç. Ö. B. F.	3.5	2.1	2.8	2.6
	Ç. S. A. F.	3.2	1.9	2.5	
Uyg x Sulama App. x Irrigation		3.3	2.0		
Raykat Growth	Ç. Ö. B. F.	3.6	2.0	2.8	2.7
	Ç. S. A. F.	3.2	2.0	2.6	
Uyg x Sulama App. x Irrigation		3.4	2.0		
Fitomare	Ç. Ö. B. F.	6.8	2.2	4.5	3.8
	Ç. S. A. F.	3.8	2.5	3.1	
Uyg x Sulama App. x Irrigation		5.3	2.3		
Sulama Ort. Mean of Irrigation		4.0 A	2.1 B		
LSD _{sulama} ***: 0.57		LSD _{dönem} : Ö.D.	LSD _{sulxdön} : Ö.D.	LSD _{uyg} : Ö.D	
LSD _{uygxdön} : Ö.D.		LSD _{uygxsul} : Ö.D	LSD _{uygxdönxsul} : Ö.D.		

Ortalamalar arasındaki farklar farklı harflerle gösterilmiştir. Ö.D.: Önemli Değil, ***: P≤0,001; **: P≤0,01; * : P≤0,05
Ç.Ö.: Çiçeklenme öncesi; Ç.S.: Çiçeklenme sonrası; B.F.: Before flowering; A.F.: After flowering

Biricik ve Başoğlu (2005), 'Manzanilla', 'Samanlı', 'Domat' ve 'Ascolana' zeytin çeşitlerinin yeşil olum döneminde topladıkları örneklerde meyve et/çekirdek oranının 4.00 - 5.97 değerleri arasında dağılım gösterdiklerini belirlemişlerdir. Düziçi ekolojik koşullarında ve 'Gemlik' zeytin çeşidinde sonuçlandırılan bu çalışmada meyve et/çekirdek oranının ise 1.5 ile 6.8 arasında dağılım gösterdiği, sulamanın meyve et/çekirdek oranını arttırdığı dikkati çekmiştir.

Toplam yağ miktarı (%)

Deneme kapsamında incelenen üç faktörden

istatistiksel olarak, dönem x sulama etkileşimi arasındaki farklar önemsiz bulunurken, diğer faktörler ile bunların ikili ve üçlü interaksyonları arasındaki farklar önemli olmuştur (Çizelge 7).

Meyvelerde belirlenen yağ miktarı, sulama yapılan zeytin ağaçlarında, sulama yapılmayan ağaçlardan az bulunmuştur. Yağ miktarı, sulama yapılan ağaçlardaki meyvelerde ortalama %11.27 olarak belirlenirken, sulama yapılmayanlarda ortalama %19.39 seviyesinde tespit edilmiştir. Bu sonuçlar, 'Gemlik' zeytin çeşidinde sulama yapılmayan koşulların yağ oranı üzerine, istatistiksel olarak da önemli düzeyde fark

yaratacak şekilde olumlu etki yaptığını göstermiştir. Ancak yapılan bu çalışmada, sulama ve bazı gübre uygulamalarında ağaç başına verimin, sulanmayan koşullardan 2.5 kat fazla olduğu hatırlanacak olursa, sulama ve bazı gübre uygulamalarının yağ verimini dolaylı olarak arttırdığı ortaya çıkmaktadır.

Denemede farklı gübre uygulamaları bakımından en yüksek yağ miktarı %18.9 ile

Raykat Growth organomineral gübre uygulamasından elde edilmiştir. Söz konusu uygulamayı sırasıyla Raykat Start (%17.8), Fitomare (%16.1), Üre+MgSO₄ (%15.6), KNO₃+H₃BO₃+ZnSO₄ (%12.3) ve kontrol (%11.3) uygulamaları izlemiştir. Meyvelerin yağ içeriği üzerine Raykat Growth organomineral gübre uygulamasının, kontrol uygulamasına göre %67.25'lik bir artış sağladığı dikkati çekmiştir.

Çizelge 7. Sulanan ve sulanmayan koşullarda yetiştirilen 'Gemlik' zeytin çeşidine, çiçeklenme öncesi ve sonrası dönemlerde yapraktan yapılan gübre uygulamalarının yağ miktarı (%) üzerine etkileri

Table 7. The effects of foliar fertilization applications before and after flowering on the oil content (%) of the 'Gemlik' olive cultivar grown under irrigated and non-irrigated conditions.

Uygulamalar Applications	Uygulama Dönemi App. Period	Sulama/Irrigation		Uyg x Uyg Dönemi App. x App. P.	Uygulama Ort. Mean of App.
		Var Yes	Yok No		
Kontrol Control	Ç. Ö. B. F.	7.29 l	11.1 hı	9.20 L	11.3 D
	Ç. S. A. F.	8.0 kl	18.8 ef	13.40 I	
Uyg x Sulama App. x Irrigation		7.65 ı	14.95 fg		
Üre + MgSO ₄	Ç. Ö. B. F.	10.7 hij	21.4 bcd	16.10 EF	15.6 C
	Ç. S. A. F.	10.0 ijk	20.2 cde	15.10 GH	
Uyg x Sulama App. x Irrigation		10.35 h	20.80 bc		
KNO ₃ + H ₃ BO ₃ +ZnSO ₄	Ç. Ö. B. F.	8.67 jkl	18.1 ef	13.39 IJ	12.3 D
	Ç. S. A. F.	7.39 l	14.9 g	11.15 K	
Uyg x Sulama App. x Irrigation		7.52 ı	16.50 e		
Raykat Start	Ç. Ö. B. F.	14.8 g	19.8 def	17.30 CD	17.8 B
	Ç. S. A. F.	18.0 f	18.5 ef	18.25 B	
Uyg x Sulama App. x Irrigation		16.40 ef	19.15 d		
Raykat Growth	Ç. Ö. B. F.	12.5 h	22.9 ab	17.70 BC	18.9 A
	Ç. S. A. F.	15.7 g	24.8 a	20.25 A	
Uyg x Sulama App. x Irrigation		14.10 g	23.85 a		
Fitomare	Ç. Ö. B. F.	10.9 hı	22.2 bc	16.55 E	16.1 C
	Ç. S. A. F.	11.2 hı	20.1 c-f	15.65 FG	
Uyg x Sulama App. x Irrigation		11.05 h	21.15 b		
Sulama Ort. Mean of Irrigation		11.27 B	19.39 A		
Uygulama Dönemi Ortalaması Mean of App. Period		Çiçeklenme Öncesi B.F.	Çiçeklenme Sonrası A.F.		
		15.02 B	15.64 A		

LSD_{sulama}***²: 0.61 LSD_{dönem}* : 0.61 LSD_{subxdön} : Ö.D. LSD_{uyg}***: 1.34
 LSD_{uygxdön}***: 1.50 LSD_{uygxsul}***: 1.50 LSD_{uygxdönxsul}***: 1.36

Ortalamalar arasındaki farklar farklı harflerle gösterilmiştir. Ö.D.: Önemli Değil, ***: P≤0,001; **: P≤0,01; * : P≤0,05
 Ç.Ö.: Çiçeklenme öncesi; Ç.S.: Çiçeklenme sonrası; B.F.: Before flowering; A.F.: After flowering

Gübre sulama ile birlikte değerlendirildiğinde, en yüksek yağ miktarı (%23.85) sulama yapılmayan Raykat Growth organomineral gübre uygulamasından elde edilmiştir. Bu uygulamayı sırasıyla sulama yapılmayan Fitomare (%21.15), Üre+MgSO₄ (%20.80), Raykat Start (%19.15), KNO₃+H₃BO₃+ZnSO₄ (%16.50) ve kontrol (%14.95) izlemiştir. Sulama yapılmayan koşullarda Raykat Growth organomineral gübre uygulaması, yapraktan sadece su püskürtülen kontrol uygulamasına göre meyvelerin yağ miktarında yaklaşık %60'lık bir artış sağlamıştır. Sulama yapılan koşullarda en yüksek yağ miktarı Raykat Start (%16.40) organomineral gübrede bulunmuştur. Söz konusu uygulamayı sırasıyla Raykat Growth (%14.10), Fitomare (%11.05), Üre+MgSO₄ (%10.35), kontrol (%7.65), KNO₃+H₃BO₃+ZnSO₄ (%7.52) gübre uygulamaları izlemiştir. Sulama yapılan ve yapılmayan koşullardaki uygulamalar arasında genel olarak sulamasız koşul lehine yaklaşık 2 kat düzeylerinde farklar gözlemlenirken, Raykat Start gübre uygulamasının sulamalı ve sulamasız koşullarındaki meyvelerin yağ içerikleri birbirlerine çok yakın seyretmiştir. Sulama yapılan koşullarda organomineral gübrelerin (Raykat Start, Raykat Growth ve Fitomare) mineral gübrelere (Üre+MgSO₄) göre yağ miktarında sırasıyla %58, %36 ve %6.76 düzeylerinde artış sağladığı dikkat çekmiştir. En düşük yağ oranı değeri (%7.52) sulama yapılan KNO₃+H₃BO₃+ZnSO₄ gübresinde belirlenmiştir. Denemedeki en yüksek yağ miktarı çiçeklenme sonrası, sulama yapılmayan Raykat Growth (%24.8) organomineral gübreden elde edilmiştir. Sulama yapılmayan uygulamalarda ise yağ içeriği; çiçeklenme öncesi Raykat Growth (%22.9), Fitomare (%22.2) ve Üre+MgSO₄ (%21.4) uygulamalarında, çiçeklenme sonrası ise Üre+MgSO₄ (%20.2) ve Fitomare (%20.1) gübre uygulamalarında %20'nin altına düşmemiştir. Sulama yapılan uygulamalar arasında en yüksek yağ miktarı (%18.0) çiçeklenme sonrası Raykat Start organomineral gübreden, en düşük yağ miktarı (%7.29) ise çiçeklenme öncesi kontrol uygulamasından elde edilmiştir. Başka bir ifadeyle

sulama, gübreleme ve uygulama zamanını kapsayan üçlü etkileşimlerde meyvelerin yağ içerikleri %7.29 ile %24.8 arasında dağılım göstermiş ve bu iki değer arasındaki fark %17.51 gibi oldukça yüksek bulunmuştur.

Zeytinin yağ verimini etkileyen faktörlerin başında çeşit, olgunluk durumu, zeytinin yetiştirildiği bölgenin iklim ve toprak özellikleri gelmektedir (Fontanazza ve ark., 1993).

Atalay ve Dinçer (1971), yaptıkları çalışmada yağ oranlarının 'Ayvalık' çeşidinde %24-31, 'Uslu' çeşidinde %18-25 ve 'Domat' çeşidinde %20-25 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Düziçi koşullarında yapılan çalışmada 'Gemlik' çeşidinde sulama yapılmayan koşullarda bu yağ oranlarına yakın değerlerin olduğu, sulama yapılan koşullarda ise daha düşük yağ oranlarına ulaşıldığı ortaya konulmuştur. Gezerel (1980), yağ içeriklerini; 'Adana Topağı', 'Memeli', 'Sivri', 'Tarsus Yağlık' ve 'Nizip Yağlık' çeşitlerinde sırasıyla %19.96, %25.57, %17.70, %29.88 ve %34.84 olarak belirlemiştir. Tamamlanan bu çalışmada belirlenen yağ içerikleri %7.29 ile %24.8 arasında değişmiş olup, Gezerel (1980)'in çalışmasından farklı olmasının nedenlerinin seçilen uygulamalar ve çeşit ile sulamalı ve sulamasız koşullardan kaynaklandığı düşünülmektedir. Canbaş ve Fenercioğlu (1987), Adana'da yetiştirilen ve siyah olarak derimi yapılan 'Gemlik' çeşidinin ortalama yağ verimini %29.6 olarak belirlemişlerdir. Canözer (1991), İzmir'de yaptığı çalışmada zeytin çeşitlerinin yağ oranlarının %16.71 ile %31.82 arasında değiştiğini, 'Gemlik' çeşidinin %29.98, 'Halhalı' çeşidinin %21.11 ve Savrani çeşidinin %29.18 oranında yağ içerdiklerini belirtmiştir. Toplu (2000), Antakya Kırıkhan'da yetiştirilen 'Gemlik' ve 'Halhalı' çeşitlerinde yağ verimlerini sırasıyla %22.30 ve %23.83 olarak belirlemiştir. Yapılan bu çalışmada söz konusu değere sulama yapılmayan koşullarda ulaşılabilmiştir. Dağdelen (2008), 'Ayvalık', 'Domat' ve 'Gemlik' zeytin çeşitlerinin farklı olgunluk dönemlerini incelediği çalışmasında yağ miktarlarını 'Ayvalık' çeşidinde, %4.87-24.82, 'Domat' çeşidinde %2.54-17.76 ve 'Gemlik' çeşidinde %5.71-31.86 arasında değiştiğini

belirlemiş, yağ miktarının tüm çeşitlerde olgunlaşma dönemi boyunca artış gösterdiğini bildirmiştir. Kutlu ve Şen (2011), farklı hasat zamanlarının etkilerini araştırdıkları çalışmalarında, 'Gemlik' çeşidinin yağ miktarının olgunluk arttıkça %9.95'ten, %26.82'ye yükseldiğini belirtmişlerdir. Büyükgök (2015), yağ içeriklerini 'Ayvalık' çeşidinde %20.53-31.01, 'Gemlik' çeşidinde %19.21-26.32, 'Kilis Yağlık' çeşidinde %30.22-37.85 ve 'Memecik' çeşidinde %13.77-23.63 arasında değiştiğini bildirmiştir. Araştırmacı aynı çeşitlerin bir soraki hasat yılında 'Ayvalık' çeşidinde %20.26-23.12, 'Gemlik' çeşidinde %23.90-27.93, 'Kilis Yağlık' çeşidinde %35.49-40.33 ve 'Memecik' çeşidinde %20.57-29.89 arasında dağılım gösterdiğini tespit etmiştir. Düziçi koşullarında 'Gemlik' çeşidinde farklı gübreler, bunların uygulanma zamanları ile sulama koşullarının denendiği bu çalışmada yağ veriminin %7.29-24.8 arasında değiştiği, bu değerlerin önceki çalışmalardan biraz düşük veya onlara yakın seyrettiği saptanmıştır. Bu farklılığın nedenlerinin, ekoloji, bakım koşulları, zeytinin

olgunluk durumu ve sulama uygulamalarına bağlı olduğu sonucuna varılmıştır.

Yapılan bu çalışmada, meyvelerin yağ miktarında meydana gelen farklılığın temel nedeninin; sulama, farklı gübre uygulamaları ile bunların uygulanma zamanlarından kaynaklandığı ortaya konulmuştur. Sulama yapılmayan koşullarda organomineral Raykat Growth, Raykat Start ve Fitomare gübre uygulamaları ile Üre+MgSO₄ mineral gübrenin, sulama yapılan koşuldakinden daha etkili olduğu bulunmuştur. Meyvelerin yağ içeriği üzerine sulamasız koşulda, genel olarak iki uygulama dışında (Kontrol ve Raykat Growth) çiçeklenme öncesi gübre verilmesinin daha iyi sonuçlar verdiği, bu bağlamda KNO₃+H₃BO₃+ZnSO₄ gübre uygulamasının çiçeklenme öncesi verilmesinin çiçeklenme sonrası vermeye göre çok önemli düzeyde fark yarattığı dikkati çekmiştir. Başka bir deyimle genel olarak sulamalı koşulda gübrelerin çiçeklenme sonrası, sulamasız koşulda çiçeklenme öncesi verilmesi daha iyi bir sonuç yaratmış gibi gözükmektedir.

Çizelge 8. Türk Gıda Kodeksi Zeytinyağı ve Pirina Yağı Değerleri (Tebliğ No: 2017/26)

Table 8. Turkish Food Codex Olive Oil and Pomace Oil Values

Özellikler Properties	Değerler / Values							
	Ham Zeytin yağı Crude Olive Oil	Natürel Sızma Zeytin yağı Extra Virgin Olive Oil	Natürel Birinci Zeytin yağı Natural First Olive Oil	Rafine Zeytin yağı Refined Olive Oil	Riviera Zeytin yağı Riviera Olive Oil	Ham Pirina Yağı Crude Pomace Oil	Rafine Pirina Yağı Refined Pomace Oil	Pirina Yağı Pomace Oil
2. Sağlık Kriterleri / Purity Criteria								
2.1 Gaz Kromatografide Belirlenen Yağ Asitleri Kompozisyonu (% m/m Metil Esterleri)								
2.1 Fatty Acid Composition Determined by Gas Chromatography (% m/m Methyl Esters)								
Miristik asit (C14:0)	≤ 0,03	≤ 0,03	≤ 0,03	≤ 0,03	≤ 0,03	≤ 0,03	≤ 0,03	≤ 0,03
Palmitik asit (C16:0)	7,5-20	7,5-20	7,5-20	7,5-20	7,5-20	7,5-20	7,5-20	7,5-20
Palmitoleik asit (C16:1)	0,3-3,5	0,3-3,5	0,3-3,5	0,3-3,5	0,3-3,5	0,3-3,5	0,3-3,5	0,3-3,5
Heptadekanoik (C17:0)	≤ 0,4	≤ 0,4	≤ 0,4	≤ 0,4	≤ 0,4	≤ 0,4	≤ 0,4	≤ 0,4
Heptadesenoik (C17:1)	≤ 0,6	≤ 0,6	≤ 0,6	≤ 0,6	≤ 0,6	≤ 0,6	≤ 0,6	≤ 0,6
Stearik asit (C18:0)	0,5-5,0	0,5-5,0	0,5-5,0	0,5-5,0	0,5-5,0	0,5-5,0	0,5-5,0	0,5-5,0
Oleik asit (C18:1)	55,0-83,0	55,0-83,0	55,0-83,0	55,0-83,0	55,0-83,0	55,0-83,0	55,0-83,0	55,0-83,0
Linoleik asit (C18:2)	2,5-21,0	2,5-21,0	2,5-21,0	2,5-21,0	2,5-21,0	2,5-21,0	2,5-21,0	2,5-21,0
Linolenik asit (C18:3)	≤ 1,0	≤ 1,0	≤ 1,0	≤ 1,0	≤ 1,0	≤ 1,0	≤ 1,0	≤ 1,0
Araşidik asit (C20:0)	≤ 0,6	≤ 0,6	≤ 0,6	≤ 0,6	≤ 0,6	≤ 0,6	≤ 0,6	≤ 0,6
Gadoleik/eikosenoik asit (C20:1)	≤ 0,5	≤ 0,5	≤ 0,5	≤ 0,5	≤ 0,5	≤ 0,5	≤ 0,5	≤ 0,5
Behenik asit (C22:0)	≤ 0,2	≤ 0,2	≤ 0,2	≤ 0,2	≤ 0,2	≤ 0,3	≤ 0,3	≤ 0,3
Lignoserik asit (C24:0)	≤ 0,2	≤ 0,2	≤ 0,2	≤ 0,2	≤ 0,2	≤ 0,2	≤ 0,2	≤ 0,2

Yağ asiti kompozisyonu (FAME)

Zeytinyağında bulunan temel yağ asitlerini oleik, linoleik, palmitik ve stearik asit oluşturmaktadır. Bununla birlikte, miristik, palmitoleik, heptadekanoik, linolenik, araşidik, gadoleik, behenik ve lignoserik asitler daha düşük oranlarda bulunmaktadır. Bu asitlerin zeytinyağındaki oranları Uluslararası Zeytin Konseyi (UZK) ve Türk Gıda Kodeksi Zeytinyağı ile Pirina Yağı Tebliğine göre belirlenmiştir. Türk Gıda Kodeksi Zeytinyağı ve Pirina yağına ait değerler Çizelge 8'de verilmiştir.

Çalışmadan elde edilen zeytin örneklerinde, yağ analiz sonuçlarına göre toplam olarak 11 farklı yağ asidi bileşeni belirlenmiştir (Çizelge 9). Bu yağ asitleri palmitik asit (C16:0), palmitoleik asit (C16:1), heptadekanoik asit (C17:0), tricosanoic asit (C23:0), stearik asit (C18:0), oleik asit (C18:1), linoleik asit (C18:2), linolenik asit (C18:3), lignoserik asit (C24:0), miristik asit (C14:0) ve cis-8.11.14-eicosatrienoic asit (C20:3)'den oluşmuştur.

Bu yağ asitlerinden doymamış yapıda olanların büyük bir çoğunluğu, doğal halleriyle cis formdadır (Kayahan ve Tekin, 2006).

Bütün zeytin yağ örneklerinde beklendiği gibi,

sırasıyla oleik asit (%68.487-73.154), palmitik asit (%12.266-15.038), linoleik asit (%6.983-12.344), stearik asit (%2.888-3.809), palmitoleik asit (%0.458-1.505) en çok bulunan yağ asitleri olarak belirlenmiştir. Bunları linolenik asit, lignoserik asit, miristik asit, cis-8.11.14-eicosatrienoic asit, heptadekanoik asit ve tricosanoic asit izlemiştir.

En yüksek palmitik asit değeri (%15.038) sulama yapılan çiçeklenme sonrası Fitomare organomineral gübre uygulamasından, en düşük değer (%12.266) ise, sulama yapılmayan çiçeklenme sonrası kontrol uygulamasından elde edilmiştir. Sulama yapılmayan ve çiçeklenme sonrası Raykat Growth organomineral gübre uygulaması dışındaki sulama uygulamalarıyla genel olarak palmitik asit değerinin arttığı gözlenmiştir. Palmitik asit değeri olgunluk arttıkça azalan bir özellik göstermektedir (Matos ve ark., 2007; Ayton ve ark., 2007). Palmitoleik asit miktarında sulama yapılan çiçeklenme sonrası $KNO_3+H_3BO_3+ZnSO_4$ gübre uygulamasından %1.505 ile en yüksek değer elde edilirken, sulama yapılmayan çiçeklenme sonrası kontrol uygulamasından en düşük değer (%0.458) elde edilmiştir. Yapılan sulama uygulamalarıyla palmitoleik asit değerinin arttığı gözlemlenmiştir.

Çizelge 9. Sulanan (A) ve sulanmayan (B) koşullarda yetiştirilen 'Gemlik' zeytin çeşidine çiçeklenme öncesi (1) ve sonrası (2) dönemlerde yapraktan yapılan farklı gübre uygulamalarının meyvelerin yağ asidi kompozisyonu üzerine etkileri (%)

Table 9. The effects of different foliar fertilization applications before (1) and after (2) flowering on the fatty acid composition of fruits of the 'Gemlik' olive variety grown under irrigated (A) and non-irrigated (B) conditions (%)

Yağ Asidi Kompozisyonu / Fatty Acid Composition													
Uyg. Ap.			Myristic Acid C14:0	Palmitic Acid C16:0	Palmiteloic Acid C16:1	Heptadecanoic Acid C17:0	Stearic Acid C18:0	Oleic Acid C18:1	Linoleic Acid C18:2	Linolenic Acid C18:3	Cis-8.11.14-Eicosatrien C20:3	Tricosanoic Acid C23:0	Lignoceric Acid C24:0
Raykat Start	A	1	0.029	14.376	1.305	0.210	2.888	69.660	10.359	0.749	0.049	0.376	-
		2	0.091	13.996	1.131	0.179	3.045	69.291	10.825	0.890	0.043	0.463	0.045
	B	1	-	13.813	1.255	0.200	3.117	73.137	7.092	0.674	0.066	0.646	-
		2	-	12.559	0.566	0.206	3.450	72.103	9.632	0.968	0.074	0.379	0.063
R. Growth	A	1	-	13.805	1.208	0.188	2.982	72.224	8.253	0.679	0.056	0.559	0.047
		2	-	12.746	0.652	0.192	3.068	70.348	11.609	0.814	0.037	0.488	0.046
	B	1	-	12.930	0.838	0.193	3.004	72.580	8.962	0.831	0.067	0.557	0.038
		2	0.131	13.544	0.588	0.201	3.809	71.881	8.578	0.657	0.067	0.496	0.046
Fitomore	A	1	-	14.093	1.229	0.186	2.982	70.132	9.882	0.703	0.044	0.656	0.053
		2	0.182	13.187	0.646	0.196	3.677	72.148	8.613	0.651	0.035	0.597	0.040
	B	1	0.442	15.038	1.145	0.193	3.465	69.215	9.149	0.685	0.031	0.538	0.050
		2	0.020	12.631	0.669	0.198	3.281	72.912	9.048	0.624	0.052	0.525	0.042
K+B+Zn	A	1	-	13.264	0.979	0.180	3.215	73.154	7.929	0.675	0.050	0.498	0.054
		2	0.030	12.718	0.609	0.200	3.392	72.876	8.691	0.792	0.050	0.580	0.061
	B	1	-	14.584	1.505	0.198	3.374	69.748	9.255	0.814	0.059	0.464	-
		2	-	12.439	0.579	0.202	3.358	72.687	9.326	0.836	0.067	0.457	0.049
Üre+Mg	A	1	-	13.915	0.962	0.193	3.139	70.802	9.669	0.815	0.076	0.429	-
		2	-	12.597	0.512	0.209	3.417	69.253	12.344	1.115	0.090	0.403	0.061
	B	1	-	13.983	1.050	0.188	2.976	71.277	9.334	0.750	0.071	0.371	-
		2	0.034	12.641	0.589	0.204	3.262	72.829	9.205	0.760	0.066	0.353	0.056
Kontrol Cont.	A	1	0.039	14.522	1.259	0.182	2.858	68.487	11.354	0.968	-	0.331	-
		2	0.015	12.639	0.509	0.244	3.286	74.416	6.983	1.067	0.061	0.713	0.068
	B	1	0.024	13.775	0.974	0.198	3.379	69.732	10.669	0.795	0.081	0.373	-
		2	0.031	12.266	0.458	0.210	3.325	71.566	10.703	0.961	0.073	0.358	0.049

Heptadekanoik asit miktarı, deneme kapsamında sulama yapılmayan çiçeklenme sonrası kontrol uygulamasında %0.244 ile en yüksek değere ulaşırken, bu açıdan en düşük değer %0.179 olarak sulama yapılmayan çiçeklenme öncesi Raykat Start organomineral gübre uygulamasında ölçülmüştür. Heptadekanoik asit miktarı tüm uygulamalarda %0.30 sınır değerinin altında seyretmiştir.

Çalışmada stearik asit %2.858 (sulama yapılan çiçeklenme öncesi kontrol uygulamasında) ile %3.809 (sulama yapılmayan, çiçeklenme sonrası Raykat Growth organomineral gübre uygulamasında) arasında dağılım göstermiş olup, sınır değerler arasında kalmıştır. Çalışmada oleik asidin en yüksek ve en düşük değerleri kontrol uygulamalarından alınmıştır. Bu kapsamda çiçeklenme öncesi kontrol uygulamasının sulamasız koşulundan en yüksek değer (%74.416), sulamalı koşulundan ise en düşük (%68.487) değer tespit edilmiştir. En yüksek linoleik asit miktarı (%12.344) sulama yapılmayan çiçeklenme öncesi Üre+MgSO₄ gübre uygulamasında, en düşük değer (%6.983) ise sulama yapılmayan çiçeklenme öncesi kontrol uygulamasında belirlenmiştir.

Yapılan çalışmalarda, sulamanın yağ asidi dağılımını etkilemediği, ancak çevresel faktörler ve çeşidin yanı sıra, geç hasadın söz konusu bileşimi etkilediği ve özellikle de yağdaki linoleik asit oranını arttırdığı belirlenmiştir (Kayahan ve Tekin, 2006). Genel olarak bu çalışmadan elde edilen linoleik asit miktarlarının sulamalı ve sulamasız koşullarda birkaç istisna dışında birbirlerine çok yakın seyrettikleri, başka bir deyimle literatürdeki gibi sulamanın söz konusu asit üzerine etkisinin olmadığı dikkati çekmiştir.

Çalışmadaki en yüksek linolenik asit değeri (%1.115) sulama yapılmayan çiçeklenme öncesi Üre+MgSO₄, en düşük değer ise (%0.624) sulama yapılmayan çiçeklenme sonrası Fitomare organomineral gübre uygulamasında belirlenmiştir. Kutlu ve Şen (2011), yaptıkları çalışmada linolenik asit değerlerini %0.83-1.14 arasında tespit etmişler ve bu değerler tamamlanan bu çalışmadaki değerlerle uyumlu

bulunmuştur.

Çalışmada bütün örneklerde miristik asit değerleri belirlenememiş olup, belirlenen miristik asit değerleri %0.015 (sulama yapılmayan çiçeklenme öncesi kontrol uygulaması) ile %0.442 (sulama yapılan çiçeklenme sonrası Fitomare organomineral gübre uygulaması) arasında dağılım göstermiştir. En yüksek lignoserik asit değeri sulama yapılmayan çiçeklenme öncesi kontrol uygulamasında %0.068, en düşük değer ise sulama yapılan çiçeklenme sonrası Raykat Growth organomineral gübre uygulamasında %0.038 olarak tespit edilmiştir.

Özkaya (2004), yerli zeytin çeşitlerini karşılaştırdıkları çalışmalarında 'Gemlik' çeşidine ait yağ asidi analizinde miristik asidi %0.01, palmitik asidi %12.97, palmitoleik asidi %2.97, heptadekanoik asidi %0.13 heptadesenoik asidi %0.24, stearik asidi %2.86, oleik asidi %75.42, linoleik asidi %5.93, linolenik asidi %0.56, araşidik asidi %0.9, eikosenoik asidi %0.26, behenik asidi %0.10 ve lignoserik asidi %0.05 olarak belirlemişlerdir.

Zeytinyağının yağ asitleri bileşimi çeşit, yükseklik, iklim ve meyvenin olgunluk düzeyine göre değişiklik göstermektedir. Bu nedenle gerek uluslararası gerekse ulusal standard ve kodekslerde verilen sınırlar oldukça geniştir. Sıcaklık düştükçe ve yükseklik arttıkça, doymamış yağ asitleri düzeyinin de arttığı bilinmektedir (Kayahan ve Tekin, 2006).

Tamamlanan bu çalışmadan elde edilen yağ asitleri bileşimi sonuçları ile Gündoğdu ve Şeker (2012), Benito ve ark. (2013) ile Yorulmaz ve ark. (2014) tarafından bildirilen değerlerle benzer bulunmuştur.

Tüm yağ örneklerinden elde edilen yağ analizi sonuçlarına göre; oleik, linoleik, palmitik, palmitoleik, heptakonoik ve stearik asit değerleri Türk Gıda Kodeksi ve Uluslararası Zeytin Konseyi'nin belirlediği sınır değerleri arasında olup, linolenik ve miristik asitler sınır değerlerin biraz üzerinde seyretmiştir. Yağ örneklerinde 11 farklı yağ asidi elde edilmiş ve oleik, palmitik, linoleik, stearik, palmitoleik gibi yağ asitlerinin yüksek olması dikkati çekmiştir. Bunları linolenik,

lignoserik, miristik, cis-8.11.14-eicosatrienoic, heptadekanoik ve tricosanoic asitler izlemiştir.

Sonuçlar

Gübre uygulamaları ile birlikte sulamanın verim değerleri üzerine değişik düzeylerde önemli artışlar sağladığı, sulamasız koşulda ise Fitomare organomineral gübrenin ön plana çıktığı tespit edilmiştir. Genel olarak ağaç başına verim değeri üzerine, sulamasız koşulda organomineral gübrelerin mineral gübrelere göre daha başarılı oldukları dikkati çekmiştir. 'Gemlik' zeytin çeşidinin sulanmaması ve çiçeklenme sonrası ağaçlarına sadece su püskürtülmesi halinde dekardan 600 kg, sulanan ve ağaçlara çiçeklenme sonrası Raykat Growth organomineral gübre püskürtülmesi halinde dekardan 1.5 ton zeytin alınacağı hesaplanmıştır. 'Gemlik' zeytin çeşidinde verim açısından taban gübresine ilave olarak yapraktan en iyi verimi sağlayan Raykat Growth organomineral gübre veya biraz daha az verim sağlayan Üre+MgSO₄ mineral gübre uygulamalarından birine gerek olduğu ortaya konulmuştur. Meyve 100 tane ağırlık değeri üzerine meydana gelen farklılığın temel nedeninin sulama olduğu, söz konusu parametre üzerine sulamanın Üre+MgSO₄ gübre uygulaması ile birlikte daha da fazla etki yaptığı ortaya konulmuştur. Sulama yapılmayan koşullarda ise Raykat Growth organomineral gübrenin diğer uygulamalardan daha iyi değerler verdiği dikkati çekmiştir. Sulama yapılan ağaçların meyve et/çekirdek oranlarının, sulanmayan koşullarda yetiştirilen ağaçlara göre %90.4 daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Söz konusu parametre üzerine sulamanın Fitomare organomineral gübre uygulaması ile birlikte daha da fazla etki yaptığı ortaya konulmuştur. Sulama yapılmayan koşullarda ise Üre+MgSO₄ gübrenin diğer uygulamalardan daha iyi değerler verdiği dikkati çekmiştir.

'Gemlik' zeytin çeşidinde sulama yapılmayan koşulların yağ oranı üzerine fark yaratacak düzeyde olumlu etki yaptığı belirlenmiştir. Organomineral gübrelerin sulu ve susuz

koşullarda mineral gübrelere göre yağ miktarını arttırdığı dikkati çekmiştir. Bununla birlikte sulama ve gübre uygulamalarının ağaç başına ve dolayısıyla dekara verim üzerine yarattıkları verim farkı, bu uygulamalardan elde edilen düşük yağ miktarını kapatacak düzeydedir. Deneme bahçesinde 1 dekar alanda yaklaşık 28 adet ağaç bulunmaktadır. En yüksek yağ miktarı, çiçeklenme sonrası yapraklara su püskürtülen (Kontrol), sulamasız koşullarda %18.8 olup, bu uygulamadan ağaç başına 21.7 kg verim alındığı dikkate alındığında dekara yağ veriminin 112.1 kg olacağı kolayca hesaplanabilecektir. Sulanan ve Raykat Growth organomineral gübrenin çiçeklenme sonrası uygulanmasında ağaç başına verim 54 kg olup, aynı uygulamanın yağ miktarı ise %15.7 ile dekara 237.3 kg yağ elde edileceği anlamına gelmektedir. Sulama ve gübreleme verim ve toplam zeytinyağı eldesinde kontrol uygulamasına göre önemli bir fark oluşturmuştur. Raykat Growth organomineral gübrenin sulamasız koşulda bile yağ verimine önemli düzeyde olumlu etki yaptığı dikkati çekmiştir. Denemedeki zeytinyağı örneklerinde 11 farklı yağ asidi belirlenmiştir. Yağ asiti bileşenleri Türk Gıda Kodeksinin bildirdiği minimum ve maksimum yağ asiti değerleri ile karşılaştırıldığında, genel olarak bulunan sonuçların uyumlu olduğu saptanmıştır. Araştırmada incelenen gübreler arasında Raykat Growth ve Fitomare organomineral gübreler sulamalı ve sulamasız koşullarda ön plana çıkmıştır. Bunları sulamalı koşulda Üre+MgSO₄ mineral gübre izlemiştir.

Ekler

Bu Çalışma Ç. Ü. Araştırma Projeleri Birimi Tarafından Desteklenmiştir (FYL-2019-12430). Bu makale Olcay ÇELİK'in Yüksek Lisans tezinden üretilmiştir. Denemenin kendi arazisinde kurulmasına izin veren çiftçimiz Mehmet YAVŞAN'a, denemedeki organomineral gübreleri temin eden ATLANTICA AGRICOLA firmasına, yağ analizlerine yardımcı olan Dr. Evren Çağlar Eroğlu'na teşekkür ederiz.

Çıkar Çatışması: Yazarlar arasında herhangi bir çıkar çatışması yoktur.

Yazar Katkısı: Olcay Çelik, denemede uygulamaların, analizlerin yapılmasını; Mehmet Ali Sarıdaş, istatistiksel analizlerin yapılmasını ve uygulamaların takip edilmesini; Sevgi Paydaş Kargı, denemenin her aşamasının kontrolünü ve yürütülmesini gerçekleştirmişlerdir.

Kaynaklar

- Acarsoy, N. (2011). Farklı bileşimlerde bor, azot ve potasyumlu yaprak gübrelerinin Domat zeytin çeşidinde çiçek tozu canlılığı, çimlenmesi ve meyve tutumu üzerine etkileri. *Zeytin Bilimi*, 2(2): 49-57.
- Ahmed, C. B., Rouina, B. B., & Boukhris, M. (2007). Effects of water deficit on olive trees cv. Chemlali under field conditions in arid region in Tunisia. *Scientia Horticulturae*, 113(3), 267-277.
- Aktepe Tangu, N. (2012). *Kısıtlı su uygulamalarının bazı standart zeytin çeşitlerinin gelişme durumları ve bitki-su ilişkileri üzerine etkilerinin belirlenmesi*. Doktora Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Anonim, (1993). Zeytincilik Araştırma Enstitüsü, Bölge Yaprak ve Toprak Analiz Laboratuvarı Survey Çalışmaları Kesin Sonuç Raporu. Bornova, İzmir, Türkiye.
- AOAC, Arlington. (1990). *Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists*, 15th ed. USA.
- Atalay, E., & Dinçer, H. M. (1971). *Belli başlı çeşitlerimizde meydana gelen yağın teşekkül devrelerinin tespiti* (Sonuç Raporu). Zeytincilik Araştırma İstasyonu, Edremit, Balıkesir.
- Ayton, J., Mailer, R. J., Haigh, A., Tronson, D., & Conlan, D. (2007). Quality and oxidative stability of Australian olive oil according to harvest date and irrigation. *Journal of food lipids*. 14: 138-156.
- Bailey, A. E. (1951). *Industrial Oil and Fat Products*. Second Completely Revised and Augmented Edition. New York. pp 967.
- Benito M., Lasa J. M., Gracia P., Oria R., Abenoza M., Varona L., & Sanchez-Gimeno A. C., (2013). Olive oil quality and ripening in super-high-density Arbequina orchard. *J. Sci. Food Agric.*, 93(9), 2207–2220.
- Berk, G. (2019). *Bazı zeytin çeşitlerinde hasat dönemlerinin zeytin ve zeytinyağı kalitesine etkileri* (Yüksek Lisans Tezi). Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Hatay.
- Biricik F. G., & Başoğlu F. (2005). Marmara bölgesinde zeytin adaptasyon denemesinden seçilmiş zeytin çeşitlerinin (Samanlı Domat, Manzanilla ve Ascolana) birleşimi üzerine bir araştırma. *Gıda ve Yem Bilimi Teknolojisi*, 8, 1-7.
- Bülbül, E. (2008). *Her Yönüyle Zeytincilik*. İnkılap Kitabevi, Genişletilmiş 2. Baskı, İstanbul. 240 s.

- Büyükgök, B.E., (2015). *Zeytinlerin Hasat Zamanının ve Olgunlaşma İndeksinin Yağ Verimi ile Yağın Kimyasal Ve Duyusal Özellikleri Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi* (Yüksek Lisans Tezi), Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Calvalho, R. P., Moreira, R. A., Cruz, M. C. M., Fernande, D. R., & Oliveria, A. F. (2014). Organomineral fertilization on the chemical characteristics of quartzarenic neosol cultivated with olive tree. *Scientia Horticulturae*, 176,120-126.
- Canbaş, A. & Fenercioğlu, H. (1987). *Adana'da Yetiştirilen Bazı Zeytin Çeşitlerinin Yeşil ve Siyah Salamuraya İşlenmeleri Üzerinde Araştırmalar*. TÜBİTAK TOAG, ABBAÜ-32, Ankara.
- Canözer, Ö. (1991). *Standart Zeytin Çeşitleri Kataloğu*. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Genel Yayın No:334, Seri:16, pp 107.
- Dağdelen, A. (2008). *Edremit (Balıkesir) Körfezi çevresinde yaygın olarak yetiştirilen zeytin çeşitlerinin olgunlaşma sürecinde bazı fizikokimyasal özellikleri, yağ asidi kompozisyonu, tokoferol ve fenolik bileşik miktarlarının belirlenmesi* (Doktora Tezi). Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Demir, S. (2020), *Bazı Üzüm Çeşitlerinde Orgaik ve Organomineral Gübre uygulamalarının Verim Kalite ve Bitki Beslemeye Etkileri* (Yüksek Lisans Tezi). Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- FAO, 2022. Food and Agriculture Organization of United Nations Web Sites. www.fao.org.
- Fontanazza, G., Patumi, M., Solinas, M., & Serraiocco, A. (1993). Influence of cultivars on the composition and quality of olive oil. *Proceedings of the Second International Symposium on Olive Growing*, 06-10 September 1993, pp. 358-361, Jerusalem, Israel.
- Gezerel, Ö. (1980). *Zeytinde boğma ve bilezik alma işlemlerinin verim, kalite ve yapraklardaki bitki besin maddeleriyle karbonhidrat düzeylerine etkisi* (Doçentlik Tezi). Çukurova Üniversitesi, Adana.
- Gündeşli, M. A. (2016). İlkbaharda yapraktan bor uygulamasının Gemlik zeytin çeşidinde meyve tutumu üzerine etkisi, *Meyve Bilimi Dergisi*, 3(2),13-19.
- Gündoğdu, M. A. (2011). *Bazı yerli ve yabancı zeytin çeşitlerinin fenolojik ve pomolojik özellikleri ile zeytinyağı bileşenlerinin aylık değişimlerinin incelenmesi* (Yüksek Lisans Tezi). Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Çanakkale.
- Gündoğdu, M. A., & Şeker M. (2012). Bazı yabancı kökenli zeytin çeşitlerinden elde edilen zeytinyağlarının yağ asidi bileşiminin olgunlaşma süresince değişimi. *Zeytin Bilimi*, 3(1), 19–28.
- Halil, S. (2019). *Değişik zeytin çeşitlerinde yağ ve protein içeriği ile morfolojik ve pomolojik özelliklerinin araştırılması* (Yüksek Lisans Tezi). Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kahramanmaraş.
- Haspolat, G. (2010), *Sitrik asitle şelatize edilmiş potasyum nitrat (KNO₃), Çinko Sülfat (ZnSO₄) ve Magnezyum Sülfat (MgSO₄) içeren yaprak gübrelemesi ile siyah plastik malç uygulamasının Gemlik (Olea europaea cv. Gemlik) zeytin çeşidi üzerindeki etkileri*, *Zeytin*

- Bilimi*, 1(1), 31-37.
- Kanievski, D., Van Campo, E., Boiy, T., Terral, J. F., Khadari, C., & Besnard, G. (2012) Primary domestication and early uses of the emblematic olive tree: palaeobotanical, historical and molecular evidence from the Middle East. *Biol Rev Camb Philos Soc* 87, 885-899.
- Kaya, Ü. (2012). Ayvalık ve Gemlik zeytin fidanlarında farklı sulama düzeylerinin bazı büyüme parametreleri üzerine etkisi, *Zeytin Bilimi* 3(1), 35-42.
- Kayahan, M., & Tekin, A. (2006). *Zeytinyağı Üretim Teknolojisi*. TMMOB Gıda Mühendisleri Odası, Ankara. pp. 198.
- Kominko, H., Gorazda, K., & Wzorek, Z. (2017). The possibility of organo-mineral fertilizer production from sewage sludge. *Waste and Biomass Valorization*, 8, 1781-1791.
- Kutlu, E., Şen, F., (2011). Farklı hasat zamanlarının Gemlik zeytin (*Olea europea* L.) çeşidinde meyve ve zeytinyağı kalitesine etkileri. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 48(2), 85-93.
- Matos, L. C., Pereira, J. A., Andrade, B. P., Seabra, M. R., Beatriz, M., & Oliveira, P. P. (2007). Evaluation of a numerical method to predict the polyphenols content in monovarietal olive oils. *Food Chem.* 102, 976-983.
- Oktar, A., Çolakoğlu, A., Işıklı, T. & Acar, H. (1983). *Zeytinyağı ve Teknolojisi*. Zeytincilik Araştırma Enstitüsü Yayınları. Bornova, İzmir.
- Özkaya, M. T. (2004) Gemlik zeytin çeşidinde farklı dönemlerde uygulanan bazı yaprak gübrelerinin meyve verim ve kalitesi üzerine etkileri. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 10(3), 353-357.
- Pekcan, T., Turan, H. S., Alper, N., Özaltaş, M., Çokuysal, B., & Çolakoğlu, H. (2008), *Zeytinde Organomineral Gübre ile Mineral Gübre ve Çiftlik Gübresi Kombinasyonunun Verim ve Kalite Üzerine Olan Etkilerinin Karşılaştırılması*. Zeytincilik Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, İzmir.
- Ranalli, A., Modestri, G., Patumi, M., & Fontanazza, G. (2000). The compositional quality and sensory properties of virgin olive oil from a new olive cultivar. *Food Chem.*, 69, 37-46.
- Sevgin, N., & Caner, S. (2019). Mardin ve Şırnak illerinde yetiştiriciliği yapılan bazı zeytin genotiplerinin meyve ve yağ özelliklerinin belirlenmesi, *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi* 7(1), 54-59.
- Sönmez, S. (1996). *Havran Çayı - Bakırçay arasındaki bölgenin bitki coğrafyası* (Doktora Tezi). İ. Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Tognetti, R., d'Andria, R., Lavini, A., & Morelli, G. (2006). The effect of deficit irrigation on crop yield and vegetative development of *Olea europaea* L. (cvs. Frantoio and Leccino). *European Journal of Agronomy*, 25(4), 356-364.
- Toplu, C. (2000). *Hatay ili değişik üretim merkezlerindeki zeytinliklerin verimlilik durumları, fenolojik, morfolojik ve pomolojik özellikleri ile beslenme durumları üzerindeki araştırmalar* (Doktora Tezi), Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- TÜİK. (2022). Türkiye istatistik Kurumu Web sayfası www.tuik.gov.tr
- Yorulmaz, A., Yavuz, H., & Tekin, A. (2014). Characterization of Turkish Olive Oils by Triacylglycerol Structures and Sterol Profiles. *Journal of the American Oil Chemists' Society*, 91, 2077-2090.
- Zengin, V. (2021), *Hatay yayladağ bölgesinde beyaz baş lahana (Brassica oleracea var. Capitata) yetiştiriciliğinde organomineral gübrelerin verim ve kaliteye etkileri* (Yüksek Lisans Tezi). Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.