

MAKALE

Bihter Çolak ESETLİLİ¹,Dilek ANAÇ¹,Nevin ERYÜCE¹

¹Ege Üniversitesi
Ziraat Fakültesi
Toprak Bilimi ve
Bitki Besleme Bölümü
BORNOVA, İZMİR

Ölmez Ağaç Zeytin ve Potasyum İsteği

Özet

Zeytin yetiştiriciliğinde, gübre yönetiminin iyi planlanması, özellikle nitrojen, fosfor ve potasyum olmak üzere besin elementlerinin toprak analizlerine dayalı, bitki ihtiyacı gözetilerek dengeli bir şekilde yapılması verim ve kalite üzerine çok etkilidir. Bu derlemede, çevresel faktörlerle birlikte bitki besin elementlerinin, özellikle potasyumun zeytin verim ve yağ kalitesi üzerine etkileri tartışılmaktadır.

Anahtar Kelimeler:

Zeytin, potasyum, verim, yağ kalitesi

Giriş

Dünyanın kuzey yarı küresinde yer alan ve Akdeniz'e kıyısı olan İspanya, Yunanistan, İtalya, Türkiye, Fas, Mısır, Tunus ve Suriye'de milyonlarca kişinin geçim kaynağını oluşturan zeytin, antioksidanlar açısından çok zengin bir besin kaynağıdır (FAO, 2017). Günümüzde tane zeytin üretimi, ortalama 10 milyon ha alanda, 20 milyon 800 bin ton ile Akdeniz ülkelerinde yapılmaktadır. Türkiye, 846 bin ha zeytinlik alan, 175 milyon zeytin ağacı varlığı, 2 milyon 100 bin ton tane zeytin, 177 bin ton zeytinyağı üretimi ile dünyada 4. sırada yer almaktadır (TÜİK, 2017). Türkiye'de zeytin, Ege Bölgesi başta olmak üzere Akdeniz, Marmara, Güneydoğu Anadolu Bölgeleri ve çok az miktarda Karadeniz Bölgesi'nde yetiştirilmektedir. Ülkemiz zeytin üretiminin yaklaşık %74'ü yağlık, %26'sı sofralık olarak değerlendirilmektedir (Varol, 2021).

Zeytinyağı ve sofralık zeytinin sağlıklı gıda olarak algılanması ile zeytin üretimi ve tüketimi de artırmıştır. Zeytinyağı üretimi ve tüketimi önemli ölçüde artarken, zeytin dikili arazi neredeyse hiç artmamıştır. Günümüzde zeytin üretiminde verimi arttıran bazı faktörler arasında;

- Hızlı büyüyen, yüksek verimli çeşitler
- Yakın aralıklı dikim (daha yüksek yoğunluk)
- Gelişmiş meyve bahçesi yönetimi; budama, toprak işleme ve bitki koruma yöntemlerinde gelişmeler
- Gübre yönetimi
- Akıllı sulama (damlama ve yağmurlama) sistemleri sayılmaktadır.

Geleneksel zeytin yetiştiriciliğinde kuraklık baskın ve sınırlayıcı bir faktördür. Sulama, zeytin ağacının gücünü ve üretkenliğini önemli ölçüde artırmakta (Ben-Gal vd., 2009; Moriana vd., 2003) ve daha yüksek besin elementi talebine neden olmaktadır. Toplu (2000) tarafından yapılan bir çalışmada, sulama uygulamaları ile gübre etkinliğinin arttığı belirlenmiştir. Zeytin ağacının çiçeklenme ve meyve tutumu süreçlerinde, iyi bir meyve tutumu için yeterli toprak nemine ihtiyacı bulunmaktadır. Su stresi, düşük çiçeklenme ve meyve tutumu yanında meyve dökümünü de getirebilmektedir (Rapoport vd., 2012). Ayrıca zeytin ağaçlarında meyve yükü, yaprak bitki besin elementi (mineraller) konsantrasyonunun dinamiklerinde önemli bir rol oynayabilmektedir. Çünkü büyüyen meyve, bitki bünyesindeki besin elementlerinin önemli bir alıcısıdır. Hasatla önemli miktarda besin elementinin meyveye geçerek uzaklaştığı bilinmektedir. ►

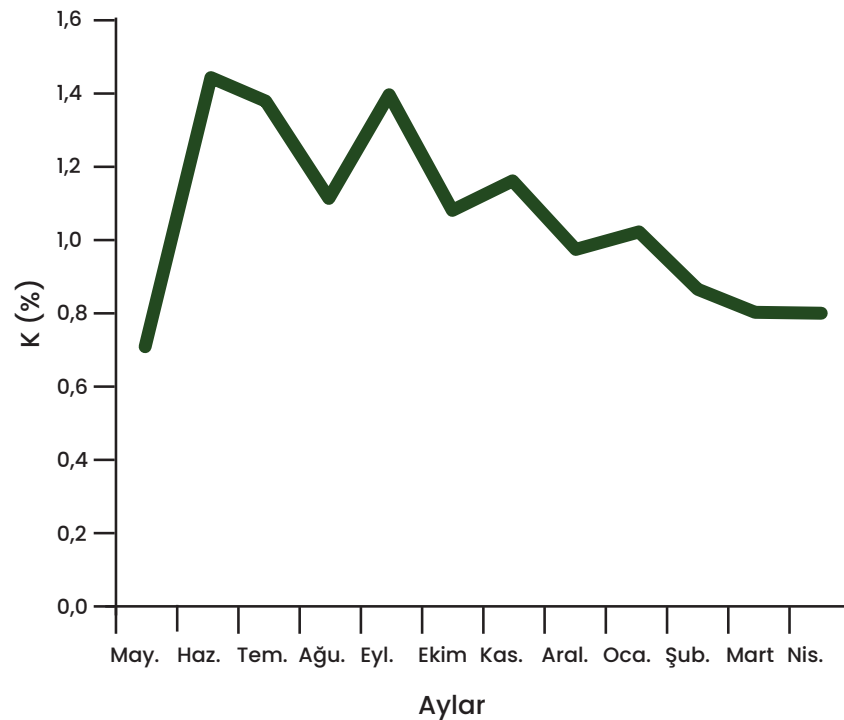
Geliş tarihi / Received:
26.03.2023

Düzeltilerek geliş tarihi /
Received in revised form:
14.06.2023

Kabul tarihi / Accepted:
25.06.2023

Besin	Yetersiz	Yeterli	Toksik
N (%)	<1.40	1.50-2.00	2.55
P (%)	<0.05	0.10-0.30	>0.34
K (%)	<0.40	0.80-1.00	>1.65
Ca (%)	<0.60	1.00-1.43	>3.15
Mg (%)	<0.08	0.10-0.16	>0.69
S (%)	<0.02	0.08-0.16	>0.32
Na (%)	-	-	>0.20
Cl (%)	-	-	>0.50
Fe (mg/kg)	<40	90-124	>460
Zn (mg/kg)	<8	10-24	>84
B (mg/kg)	<14	19-150	>185
Mn (mg/kg)	<5	20-36	>164
Cu (mg/kg)	1.5	4-9	>78

Çizelge 1. Zeytin yapraklarındaki bitki besin element içerikleri (Connell ve Vossen, 2007)



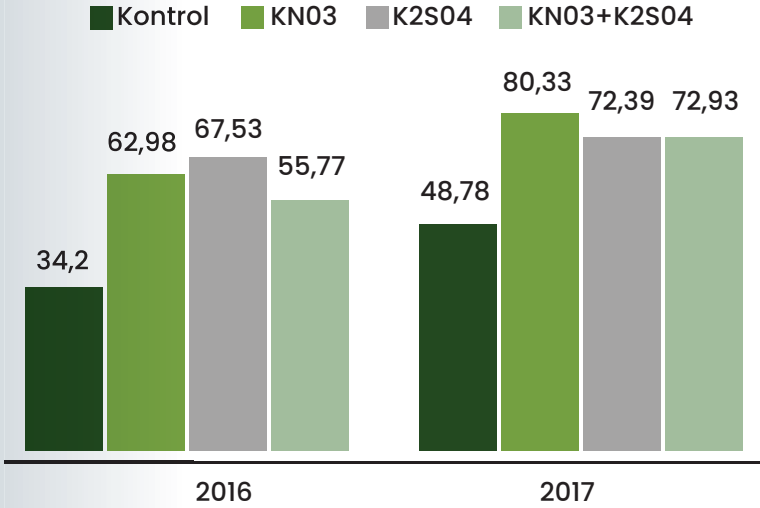
Şekil 1. Zeytin yapraklarındaki K'un (%) aylara göre değişimi (Pekcan vd., 2020)

Gövdedeki N'un %60-70'inin meyvelere iletildiği belirlenmiştir (Fernández-Escobar vd., 2004). Meyve yükünün, zeytin ağacının N, P, K ve Mg içeriği üzerine belirgin bir etkisi olduğu bildirilmektedir (Fernández-Escobar vd., 1999).

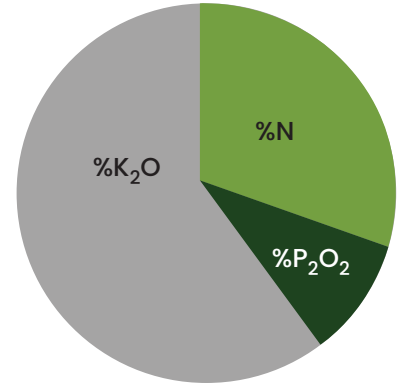
Gübre önerilerinin yaprak analizleriyle belirlenen besin element içeriklerine dayanarak yapılması yetersizlik kadar lüks tüketimi de önlemek konusunda yol gösterici olacaktır (Çizelge 1). Meyvedeki yüksek konsantrasyonlar, hasat ile düşünülenden çok daha fazla uzaklaşan besin elementi miktarlarını göstermekte ve zeytinin gübreleme gereksinimi ile ilgili bilgi verebilmektedir. Esetlili vd. (2021) Ayvalık çeşidi zeytin ağaçlarında yaptıkları çalışmada, 100 kg ürün ile 380 g N, 140 g P₂O₅, 740 g K₂O kaldırdığı bildirilmektedir. Pekcan vd. (2004) Ege ve Marmara bölgesi zeytinliklerinin beslenme durumlarının belirlenmesi ile ilgili yaptıkları bir çalışmada ise dane ile kaldırılan besin element oranlarını %34 N, %15 P₂O₅, %51 K₂O olarak belirtmişlerdir. Özellikle zeytinde periyodisitenin azaltılması amacıyla N ve K gübrelemesinin dengeli kullanılması önemlidir.

Zeytinin Azot ile Beslenmesi ve Önemi

Azot (N), zeytin kökleri tarafından, amonyum (NH₄⁺) ve tercihan nitrat (NO₃⁻) formunda alınabilen birincil besin elementlerindendir. Hücre bölünmesi, büyüme ve solunumda görevli olan N, amino asitlerin, amitlerin, proteinlerin, nükleik asitlerin, nükleotitlerin ve koenzimlerin ve heksozaminlerin bir bileşenidir. Zeytin ağaçları ilkbahar ile yazın başına kadar geçen sürede en yüksek N alımını gerçekleştirmektedir. Kuru tarım yapılan meyve bahçelerinde, kritik dönemde ihtiyaç olan N'un sağlanabilmesi için, yağışların yeterli olduğu, sonbahardan kış ortasına kadar süren dönem boyunca toprağa azotlu gübre eklenebilmektedir. Azotun kök sistemi yoluyla emiliminin çok sınırlı olduğu kuru tarım bahçelerinde, %3-%4'e varan konsantrasyonlarda yapraktan üre uygulanabilmektedir. Azotlu gübreleme,



Şekil 2. Farklı K'lu gübre uygulamalarının verim üzerine etkisi (kg/ağaç) (Esetlili vd., 2021)



Şekil 3. Ürün ile kaldırılan N, P₂O₅, K₂O miktarlarının % dağılımı (Esetlili vd., 2021)

zeytinyağı kalitesi, özellikle yağ asidi bileşimi ve antioksidan bileşikler üzerine etki etmektedir. Ancak aşırı ve düzensiz gübre uygulamalarının zeytin verimini azalttığı da bilinmektedir. Özellikle yüksek dozlarda N uygulamasının, toplam verimde veya vejetatif büyümede herhangi bir artış sağlamadığı, meyve tutumunu ve yağ kalitesini olumsuz etkilediği belirlenmiştir (Fernández-Escobar vd., 2006; Erel vd., 2008). Azotun fazla kullanımı polifenol içeriğini azaltarak, doğal antioksidanları, yağın oksidatif stabilitesini ve lezzetini düşürmektedir (Giovacchino, 2002).

Zeytinin Fosfor ve Diğer Kimi Elementler ile Beslenmesi ve Önemi

Zeytin kökleri tarafından filizlenme döneminde genellikle ortofosfat (H₂PO₄⁻) formunda alınan fosfor (P), tüm döngü boyunca kullanılabilir. Zeytinde P'lu gübreleme, filizlenme, büyüme, meyve tutumu ve olgunlaşma gibi metabolik enerji gerektiren reaksiyonlarda yer almaktadır. Aşırı kireçli ve pH'sı yüksek topraklar haricinde zeytin bahçelerinde P eksikliği çok nadir görülmektedir (Canözer, 1983). Düşük yaprak P seviyelerinde, meyve ve yaprak dökülmeleri görülebilmektedir. Tam verim çağındaki zeytin ağaçlarına P'lu

wgübrenin, verilmesi planlanan N'lu gübrenin %20 - %30'unu geçmeyecek miktarda olması önerilmektedir (Ağaç başına 1 kg N uygulandığında, yaklaşık 200 - 350 g 25 ilave edilebilir). Fotosentez, karbohidrat (karbonhidrat) metabolizması, nükleik asitlerin sentezi ve çeşitli enzimlerin aktivatörü olmasının yanı sıra P alımı ve taşınımı üzerine etki eden Mg besin elementinin noksanlığı zeytinde nadiren görülmektedir. Ancak çok kumlu topraklarda ya da toprak çözeltisinde yüksek konsantrasyonlarda K, Ca veya NH₄⁺ olduğu durumlarda Mg noksanlığı ile karşılaşılabilir (Fernández-Escobar vd., 2016). Zeytin yapraklarında Fe, Zn ve Mn eksiklikleri ise genellikle topraklarda Ca ve P konsantrasyonunun yüksek olduğu pH'sı yüksek topraklarda görülmektedir. Zeytin çiçeklenme ve genç meyve oluşumu sürecinde B'a ihtiyaç duymaktadır (Perica vd., 2001). Özellikle pH> 8 olan kireçli topraklarda ve kuru alanlarda %0.1 B içeren yaprak gübreleri önerilmektedir.

Zeytinin Potasyum ile Beslenmesi ve Önemi

Hasat ve budama ile topraktan yüksek potasyum (K) uzaklaştırılmaktadır. Verimi ve kaliteyi en üst düzeye çıkarmak için düzenli K gübrelemesi gerekmektedir. Zeytinin K'a ihtiyacı olduğu dönemlerde, toprakta

K'un yeterli miktarda bulunması gelişim ve kalite parametreleri açısından çok önemlidir. Potasyum, kuru madde birikiminde, yağ birikiminde, stomaların açılıp kapanmasının düzenlenmesinde yer aldığı için en çok ihtiyaç duyulan besin maddesidir ve tüm yıl boyunca topraktan alınmaktadır. Ancak en yüksek alımı meyve tutumu ile ben düşme arasında meydana gelmektedir. Zeytin meyvesinin oluşum ve gelişim dönemlerinde yoğun olarak alınan K, meyvelerin olgunlaşma sürecinde yapraklardan meyvelere doğru taşınmaktadır (Soyergin, 1993). Uslu zeytin çeşidinin 12 aylık gelişim periyodu süresince yapraklardaki K değişimi Şekil 1'de görülmektedir (Pekcan vd., 2020).

Periyodisiteye yatkın bir bitki olması nedeniyle özellikle dolu yıllarda hasatla birlikte yapraklardaki K seviyesi büyük oranda düşmektedir. Ürün ile uzaklaşan K₂O miktarının yaklaşık olarak N'un 2.7, P₂O₅'un 6.2 katı olduğu bildirilmektedir (Pekcan vd., 2021). Ancak sulamanın olmadığı bahçelerde, kökten K'un alınması gereken süre boyunca, toprağın kuru olması nedeni ile meyve, bitki rezerv K'unu tüketmektedir. Ayvalık zeytin çeşidinde yapılan bir çalışmada, meyve tutumundan hasada kadar olan dönemde meyve etinde kuru maddede %1.24-1.77, çekirdekte ise %0.11-0.29 arasında K değişimi belirlenmiştir. ►

Hasat dönemi meyve eti örneklerinde %2.42 K, çekirdekte ise %0.25 K olduğu bildirilmektedir (Pekcan vd., 2020). Meyve örneklerinin K içeriklerinin, yıllara ve örnek alma dönemlerine göre değişkenlik gösterdiği bildirilen bir çalışmada ise yaş ağırlık üzerinden meyve etinde %0.2-2.5 arasında K bulunmuştur (Özilbey,1997). Potasyum eksikliği, fizyolojik dehidrasyona neden olmakta, küçük yaprak oluşumunu, uç ve kenar kurumaları takip etmektedir. Meyve kırışma eğiliminde, küçük ve yağ verimi düşüktür. Ayrıca zeytin ağaçları K noksanlığında, hastalıklara, soğuk ve kuraklığa karşı daha duyarlı olmaktadır. Bu nedenle düzenli K’lu gübre uygulaması zeytin verim ve kalitesini arttırmaktadır. Uygulanacak K’lu gübre miktarı ayarlanırken, N miktarına da dikkat edilmesi önerilmektedir. Ayrıca K noksanlığının hızla düzeltilebilmesi için KNO₃ içeren yaprak gübreleri de kullanılabilir.

Farklı K’lu gübrelerin zeytin verimi ve kalitesi üzerine etkileri de farklı olabilmektedir (Şekil 2). Bu bağlamda, yapılan bir çalışmada, en yüksek verimin K₂SO₄ gübre uygulaması ile alındığı bildirilmiş ve ürünsüz yıl olması düşünülen 2017 yılında, düzenli K’lu gübreleme ile beklenenden daha fazla ürün alındığı belirtilmiştir (Esetlili vd., 2021). Çalışmada, ürün ile kaldırılan N, P₂O₅, K₂O miktarları da hesaplanmış ve topraktan en fazla K₂O’un kaldırıldığı saptanmıştır (Şekil 3).

Sonuç

Zeytin gübrelenmesi ile ilgili yapılan pek çok çalışmada, dengeli ve düzenli gübrelenmenin periyodisite eğilimini azalttığı bildirilmektedir (Sibett ve Ferguson, 2002; Esetlili vd., 2021). Özellikle kuru madde ve yağ verimi ile kalitesi üzerine etki eden K besin elementine gübre programında yer verilmesi önerilmektedir. ■

Kaynaklar

- Ben-Gal, A., Agam N., Alchanatis, V., Cohen, Y., Yermiyahu, U., Zipori, I., Presnov, E., Sprintsin, M., Dag, A., (2009). Evaluating water stress in irrigated olives: correlation of soil water status, tree water status, and thermal imagery. *Irrig Sci.* doi: 10.1007/s00271-009-0150-7.
- Connell, J.H. and Vossen, P. M., (2007). Organic Olive Orchard Nutrition. In: Vossen, P.M., Ed., *Organic Olive Production Manual*, Publication 3505, University of California, Oakland, California, 37-43.
- Çolak Esetlili, B., Pekcan, T., Aydoğdu, E., Karaman, H.T., Yaman, Ş., Merken, Ö., Güler, A., (2021). Zeytinde (Olea europaea cv. Ayvalık) farklı potasyumlu gübre uygulamalarının verim ve zeytinyağı içeriği üzerine etkisi. *ISPEC Journal of Agricultural Sciences*;5(1):118-126
- FAO, (2017). Food and agriculture organization of the united nations statistics. <http://www.fao.org/faostat3.fao.org/download/Q/QC/E> (Erişim Tarihi: 26.11.2022).
- Fernández-Escobar, R., Benlloch, M., Herrera, E., García-Novelo, J. M., (2004). Effect of traditional and slow-release N fertilizers on growth of olive nursery plants and N losses by leaching. *Scientia Horticulturae* 101: 39-49.
- Fernández-Escobar, R., Guerreiro, M., Benlloch, M., Benlloch-González, M., (2016). Symptoms of Nutrient Deficiencies in Young Olive Trees and Leaf Nutrient Concentration at Which Such Symptoms Appear. *Sci. Hortic. (Amsterdam)* 209, 279–285 <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2016.07.002>.
- Fernández-Escobar, R., Marin, L., (1999). Nitrogen fertilization in olive orchards. *Acta Horticulturae*, 474: 333–335.
- Moriana A, Orgaz F, Fereres E, Pastor M. 2003. Yield Responses of Mature Olive Orchard to Water Deficit. *Journal of American Society Horticulture Science* 425-431.
- Özilbey, N. 1997. Zeytinde Bazı Bitki Büyüme Düzenleyicilerin ve Yaprak Gübrelerinin Mahsul Miktarı ve Kalitesine Etkileri Üzerine Bir Araştırma. Doktora Tezi, İzmir.
- Pekcan, T., Aydoğdu, E., Turan, H. S. 2020. Zeytin

(Olea europaea) meyvesindeki bitki besin maddelerinin değişimi. *Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 24 (4), 475-483. DOI: 10.29050/harranziraat.795697

Pekcan, T., Esetlili, B.Ç., Karaman, H.T., Yaman, Ş., Hakan, M. 2021. Gemlik zeytin (Olea europaea L.) çeşidinde farklı potasyumlu gübre uygulamalarının besin element içerikleri üzerine etkileri. *ISPEC Journal of Agricultural Sciences*, 5(3): 728-740.

Perica, S., Bellaloui, N., Greve, C., Hu, H., Brown, P.H. 2001. Boron Transport and Soluble Carbohydrate Concentrations in Olive. *J. Am. Soc. Hortic. Sci.* 126 (3), 291–296.

Rapoport, H.F., S.B.M., Hammami, P. Martins, O. Pérez-Priego, F. 2012. Orgaz Influence of water deficits at different times during olive tree inflorescence and flower development *Environ. Exp. Bot.*, 77 (2012), pp. 227-233.

Sibbett, G.S., Ferguson, L. 2002. Nitrogen, boron, and potassium dynamic in 'on' vs 'off' cropped manzanillo olive trees in California, USA. *Acta Hort.* 586: 369-373.

Soyergin, S. 1993. Studies on nutrient contents and seasonal element fluctuation of the olive variety 'Gemlik' in Bursa area, PhD Thesis Bursa, Turkey: Uludağ University, Natural and Applied Sciences Institute.

Toplu, C. 2000. The research on the yield status, phenological, morphological, and pomological properties and nutritional status of olive orchards in different production centers in Hatay, PhD Thesis Adana, Turkey: Çukurova University, Natural and Applied Sciences Institute.

TÜİK, 2018. Türkiye İstatistik Kurumu, Bitkisel Üretim İstatistikleri. <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr> (Erişim Tarihi: 10.12.2019).

Varol, N. 2021. Organik Zeytin ve Zeytin Fidanı Yetiştiriciliği. Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Yalova. Enstitü Yayın No: 101.

40
tilki
TASARIM ATÖLYESİ

Markayla
bütünleşen
doğru
özgün
yaratıcı
tasarımlar

40 Tilki Tasarım Atölyesi - Ümit Çelik

umit@umitcelik.com.tr

0533 698 9681

@40tilkitasarim