

Ünye’de Bazı Fındık Bahçelerinin Fosfor Beslenme Durumunun Belirlenmesi

Mehmet AKGÜN^{1*}, Özlem ETE AYDEMİR¹, Faruk ÖZKUTLU¹

¹Ordu Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, Ordu

*Sorumlu Yazar: mehmetakgun@odu.edu.tr

Geliş Tarihi: 30.03.2021 Düzeltme Geliş Tarihi: 10.08.2021 Kabul Tarihi: 13.10.2021

Öz

Fındık üretiminin yaklaşık %70’i Türkiye’nin Karadeniz kıyılarında yapılmaktadır. Toplam üretilen fındığın yaklaşık %28’i Ordu’da yetiştirilirken, en büyük ilçesi olan Ünye’de 29.671 ha alanda 30 bin tondan fazla üretim yapılmaktadır. Ünye’de dekar başına alınan fındık veriminin diğer bazı ilçelere göre daha düşük kaldığı görülmektedir. Fındıkta yüksek verim ve kaliteli üretim için tarım arazilerinin besin elementi içerikleri belirlenmeli ve doğru gübreleme programı oluşturulmalıdır. Fındıkta verim ile ilişkili elementlerin başında fosfor gelmektedir. Fosfor sağlıklı bir kök sistemi ve yüksek çiçeklenme için gerekli bir elementtir. Bu çalışmada, Ordu ili Ünye ilçesindeki fındık bahçelerinin bazı toprak özellikleri ve fosfor (P) elementi yönünden beslenme durumu belirlenmiştir. Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre, Ünye toprakları genel olarak hafif asit reaksiyonlu, killi ve kumlu killi tın bünyeye sahip, az kireçli, tuzsuz ve organik maddece iyi olduğu saptanmıştır. Toprakların %35’inde bitkiye yararlı fosfor (P) noksanlığı görülürken bu değer in yaprak örneklerinde %10 olduğu belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Fındık, toprak analizi, fosfor

Determination of Phosphorus Nutrition Status of Some Hazelnut Orchards in Unye

Abstract

Approximately 70% of world hazelnut production takes place in the Black Sea region of Turkey. While 28% of the total hazelnuts are produced in Ordu province, more than 30 thousand tons of production is supplied by Unye, the largest district with an area of 29,671 ha. Hazelnut yield per decare in Unye is lower than some other districts. For high yield and quality in hazelnut production, the nutrient content of agricultural lands should be determined and correct fertilization program should be established accordingly. Phosphorus is an essential element for a healthy root system and high flowering. In this study, some soil properties and nutritional status in terms of phosphorus (P) element of hazelnut orchards in Unye district of Ordu were determined. According to the results obtained from the research, it has been determined that the soils of Unye are generally slightly acidic, low in lime, salt-free, sandy clay loam with a good organic matter concentration. While phosphorus deficiency was observed in 35% of the soils, this value was determined as 10% for the leaf samples.

Key words: Hazelnut, soil analysis, phosphorus.

Giriş

Fındık (*Corylus avellana* L.) Betulaceae familyasına ait sert kabulü bir meyve olup dünya genelinde ılıman iklime sahip coğrafyalarda üretimi yapılmaktadır (Özçağırın ve ark., 2014).

Üretilen 776 bin ton kabuklu fındık ile dünya üretiminin yaklaşık %70’i Karadeniz bölgesinden elde edilmektedir (Anonim, 2020). Fındık tarımında yüksek verim ve kaliteli ürün alınmasında önemli faktörlerden birisi dengeli bir gübrelemeyle bitkinin ihtiyaç duyduğu mineral besin elementlerinin sağlanmasıyla mümkün olmaktadır. Mineral besin

elementlerinin optimum düzeyde alınması uygun toprak koşullarının varlığına bağlıdır. Ordu ili topraklarının büyük bir bölümünde uygun olmayan toprak faktörlerinden dolayı bitki besin elementlerinin yarıyışlılığı çok düşük düzeydedir. Topraklarda bitkiye yarıyışlı fosfor (P) konsantrasyonunun düşük olması ürün verimini azaltmaktadır (Korkmaz ve ark., 2021). Topraklarda toplam P miktarı oldukça fazla olmasına rağmen olumsuz toprak özellikleri nedeniyle bitkilerin kolayca yararlanamayacağı formlara dönüşmektedir. Topraklara gübre olarak uygulanan P'nin %10-20 oranında düşük bir kısmı bitkiler tarafından kullanılmakta diğer kısmı ise asit karakterli topraklarda Fe-P veya Al-P şeklinde fikse edilerek bitkilerin yararlanamayacağı formlara dönüşmektedir (Manske ve ark., 2000; İbrikçi ve ark., 2005). Fosfor bitki gelişimi için mutlak gerekli element olup fındıkta yüksek verim almak için kullanılması gerekmektedir. Doğru zamanda ve doğru miktarda P'li gübre uygulamaları sonucunda bitki gelişimi artmakta, döllenme organlarının sağlıklı olgunlaşması ve iyi bir kök gelişmesiyle diğer besin elementlerinin de alınabilirliği artmaktadır (Kacar ve Katkat, 2009). Toprak ve bitki analizi yapılarak ihtiyaca göre gübre uygulanması gerektiği ve gübreleme programının düzenlenmesinin gerekliliği bilinmektedir (Abacı Bayar ve ark., 2019). Ordu ilinde fındık veriminin diğer illere göre düşük olmasının en önemli nedeni doğru gübreleme uygulamalarının yapılmamasıdır. Ordu ili ve ilçelerinde genellikle tekdüze bir gübreleme yapılmakta ve miktar yönünden çoğunlukla azotlu gübrelemeye yer verildiği görülmektedir. Yapılan çalışmalarda Ordu ili ve ilçelerinde kullanılan gübrelerin %90'dan fazlası azot içerikli gübreleri oluştururken P'li gübrelemenin çok az yapıldığı belirlenmiştir (Anonim, 2019). Türkiye'de 2010-2019 yılları ortalaması olarak fındıkta verim 78 kg da^{-1} iken Ordu ilinde 69 kg da^{-1} ile Türkiye ortalamasının altında fındık elde edilmektedir (Anonim, 2020). Ordu ilinin ilçeleri arasında da verimde farklılıkların

olduğu belirlenmiştir. Ünye ilçesi diğer ilçelere göre daha fazla fındık yetiştirme alanına sahip iken dekar bazlı fındık üretiminde diğer ilçelerin çok altında kalmaktadır. Gülyalı, Gökçöy ve Kabataş yaklaşık 100 kg da^{-1} verim ile ilk sıraları paylaşırken, Ünye 81 kg da^{-1} verim ile son sıralara yaklaşmaktadır (Anonim, 2020). Ünye'de dekar başına alınan fındık veriminin düşük olmasının nedenleri arasında gübrelemeye gereken önemin verilmediği görülmektedir. Fındık üretiminde yüksek verim almanın ön koşullarından biri bitkinin yeterli miktarda P ile beslenmesi durumudur. Bu durumda, yüksek verim ve kaliteli ürün alınabilmesinin yolu olan doğru gübreleme için fındık bahçelerinin fosfor durumlarının belirlenmesi gerekmektedir. Bu çalışmanın amacı, fındık tarımının yoğun olarak yapıldığı Ordu ili Ünye ilçesindeki bazı fındık bahçelerinden toprak ve yaprak örnekleri toplanarak yörenin fosfor beslenme durumunun ortaya konulmasıdır.

Materyal ve Metot

Toprak ve yaprak örneklerinin alınması

Araştırmada kullanılan toprak ve yaprak örnekleri Ordu ili Ünye ilçesinde fındık tarımının yoğun olduğu arazilerden eşzamanlı olarak toplanmıştır. Yaprak örneklemeleri ilçe köylerinde bulunan fındık bahçelerinin hasat zamanları dikkate alınarak yapılmıştır. Buna göre; rakım 0-250 m aralığındaki sahil kesimdeki arazilerden Temmuz sonu, 250-500 m rakımdaki orta kesimden Ağustos ayının ilk haftasında ve 500 m rakımdan yüksek olan bahçelerde ise Ağustos ayının son haftasında olmak üzere toplam 60 farklı araziden alınmıştır (Şekil 1). Toprak örnekleri 0-30 cm derinlikten alınmış ve aynı bahçelerden eşzamanlı olarak yaprak örnekleri de fındık ocaklarının meyveli dallarının sürgünleri ucundan itibaren 3. veya 4. sağlıklı yapraklardan ocağın her yönünden olacak şekilde bahçeyi temsil eden farklı ocaklardan alınmıştır (Bergmann,1992).



Şekil 1. Araştırma alanı toprak ve yaprak örnekleme noktaları

Toprak ve yaprak örneklerinin analizleri

Fındık bahçelerinden alınan toprak örnekleri, güneş görmeyen ortamda havada kuru duruma gelince iri kesekler ufalanmış ve 2 mm'lik elekten geçirilerek analize hazırlanmıştır (Richard, 1954). Örneklerin tekstürü hidrometre yöntemine (Bouyoucous, 1951) göre, toprak reaksiyonu (pH) 1:2.5 toprak:su karışımında pH metreyle ve elektriksel iletkenlik (EC) değeri EC metre ile (Richard, 1954), kireç tayini ise Scheibler kalsimetresiyle Hızalan ve Ünal, (1966) tarafından açıklandığı şekilde belirlenmiştir. Toprak numunelerinin pH analizi yapıldıktan sonra asit reaksiyonlu olduğu saptanması nedeniyle alınabilir fosfor Bray ve Kurtz (1945) yöntemine göre yapılmıştır.

Bitki örnekleri yıkandıktan sonra kurutma fırınında 65 oC sıcaklıkta 2 gün kurutulduktan sonra agat değirmeninde öğütülmüştür. Kül fırınında 550 oC'de kuru yakma yöntemine göre 6 saat yanan numuneler asit ve saf su ile çözelti oluşturulduktan sonra mavi bant filtre kağıdından süzülerek analize hazır hale getirilmiştir (Kacar ve İnal, 2010). Fosfor, elde edilen süzüklerin ICP OES cihazında analizi ile belirlenmiştir.

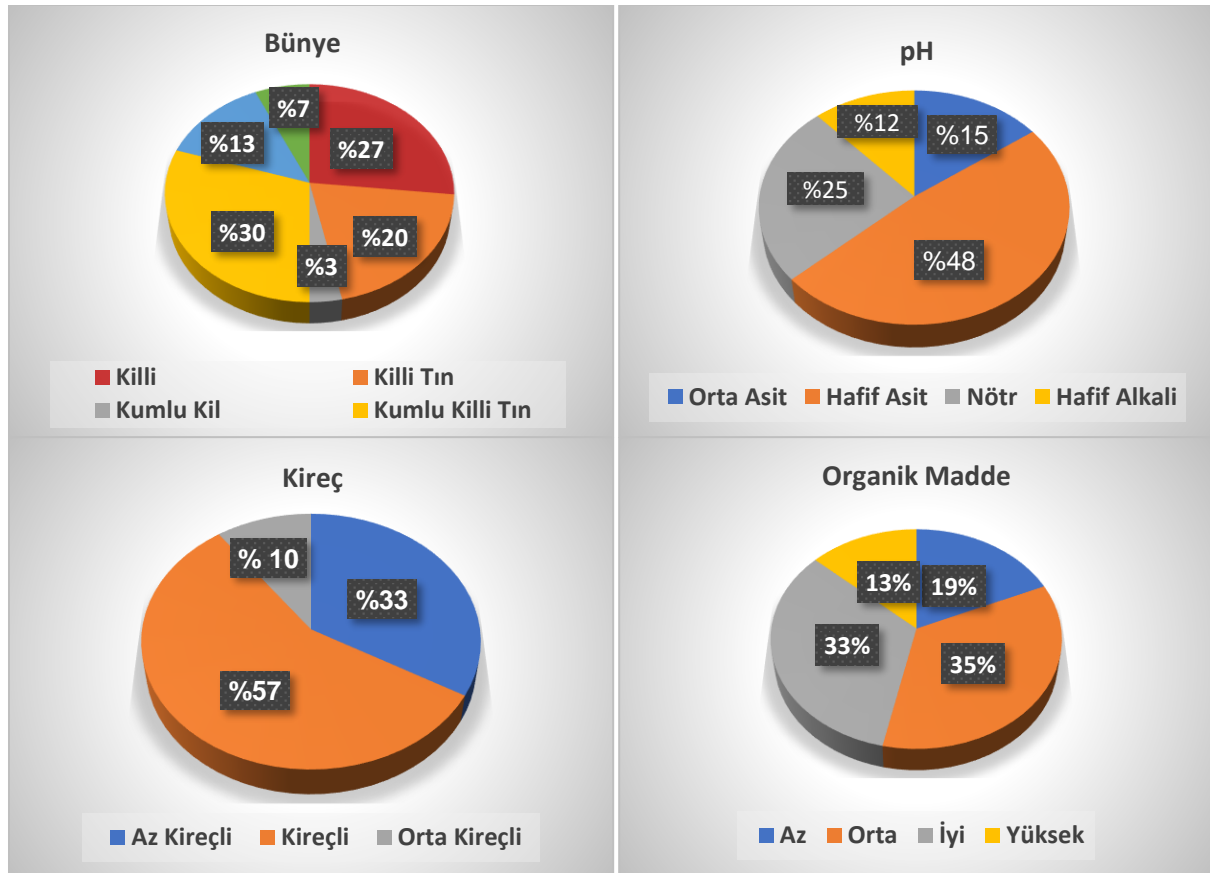
Bulgular ve Tartışma

Toprakların tekstür (bünye), pH, EC, kireç ve organik madde durumları

Ordu ili Ünye ilçesine ait fındık bahçeleri topraklarında yapılan tekstür analizleri sonucunda %27 oranında kil (C) fraksiyonunda iken %30 oranında kumlu killi tın (SCL) bünyeye sahip olduğu belirlenmiştir. Toprak örneklerinin pH değerleri 5.21 ile 7.98 arasında değişmekte olup %48 oranında hafif ve %15'inin de orta asit sınıfında (Jackson, 1967) olduğu tespit edilmiştir (Şekil 2). Toprakların elektriksel iletkenliği sınır değerleriyle (Richard, 1954) karşılaştırıldığında ise tüm toprak örneklerinin "tuzsuz" olduğu saptanmıştır.

Toprakların kireç düzeyleri incelendiğinde %0.67 ile %10.23 arasında değişkenlik göstermekte olup, sınır değerleriyle (Schlichting ve Blume, 1966) karşılaştırıldığında; %33'ü az kireçli %57'si kireçli ve %10'luk kısım ise orta düzeyde kireçli olarak tespit edilmiştir (Şekil 2).

Bölge topraklarının organik madde düzeylerinin %19'u az ve %35'i orta sınıfında (Jackson, 1958) yer almasıyla beraber toprakların organik madde miktarları %1.21 ile %8.38 arasında değişkenlik göstermektedir. Toprak örneklerinin büyük bir kısmı yeterli ve yüksek organik maddeye sahip olduğu belirlenmiştir (Şekil 2).



Şekil 2. Toprak örneklerinin bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerinin % dağılımı

Toprakların fosfor konsantrasyonları

Ünye fındık bahçelerine ait 60 adet toprak örneğinin fosfor analiz sonuçlarına göre, toprakta alınabilir P konsantrasyonu bakımından geniş varyansların olduğu saptanmıştır. Buna göre, topraklarda yarıyıllık P olarak en düşük 3 mg kg⁻¹ ve en yüksek 73 mg kg⁻¹ olarak bulunmuştur.

Ünye toprak örneklerinin P için yeterlilik sınır değeriyle (Yurtsever ve Alkan, 1976) karşılaştırıldığında toplanan örneklerin %20'si "çok az" ve %15'i "az" sınıfında olup bu toprakların P bakımından yetersiz olduğu belirlenmiştir. Toplam örneklerin %20'si "orta" seviyede P sınıfındayken %28.3'ü "yüksek ve çok yüksek" sınıfında yer almaktadır (Çizelge 1).

Çizelge 1. Toprak örneklerinin fosfor analiz sonuçları

	Sınır Değeri	Değerlendirme	Toplam Örnek Sayısı	% Dağılım
P (Yurtsever ve Alkan, 1976)	0-5	Çok az	12	20
	5 -10	Az	9	15
	10-15	Orta	12	20
	15-20	Yüksek	13	21.7
	>20	Çok Yüksek	14	23.3

Yaprak Örneklerinin Fosfor Konsantrasyonları

Ordu ili Ünye ilçesinden alınan yaprak örneklerinin P konsantrasyonları ile incelendiğinde en düşük %0.10 P ve en yüksek %0.35 P olduğu, diğer sonuçların bu değerler arasında dağılım

gösterdiği belirlenmiştir. Elde edilen veriler sınır değerleri (Jones ve ark., 1991) ile karşılaştırıldığında, yaprak örneklerinin %90'ında P konsantrasyonu "yeterli" düzeyde iken %10'u "az" sınıfında olduğu görülmektedir (Çizelge 2).

Çizelge 2. Ünye fındık bahçelerinden alınan yaprak örneklerinin fosfor içeriği (%) ve oransal dağılımı

	Sınır değeri* (%)	Değerlendirme	Toplam örnek sayısı	% Dağılımı
P (Jones ve ark., 1991)	<0.15	Az	6	10
	0.15-0.60	Yeterli	54	90
	0.60 <	Fazla	0	0

Ordu ili Ünye ilçesinden alınan toprak ve yaprak örneklerinin analiz sonuçları incelendiğinde, fındık bahçelerinin P konsantrasyonu bakımından farklı özellikler gösterdiği ve bazı bahçe topraklarının P bakımından yetersiz olduğu görülmüştür. Topraklarda toplam P'nin yüksek olduğu durumlarda bile bitkiye yarıyıllık P miktarı düşük olabilmektedir. Bu durum da bitki gelişimi üzerine olumsuz etkiler yaparak verimi düşürebilmektedir (Korkmaz ve ark., 2009). Ünye ilçesinin diğer ilçelere nazaran fındık veriminin düşük olmasında bitkinin tam olarak P ile beslenememesi önemli yer tutmaktadır. Bu çalışmada elde edilen verilere göre, fındık bahçelerinden alınan toprak örneklerinin bitkiye yarıyıllık P'nin sınır değerlerle kıyaslanması sonucunda toprakların %20'si "çok az" ve %15'inin de "az" seviyede olduğu bulunmuştur. Topraklarda rezerv P düzeyi yeterli olduğu durumlarda bitkiye yarıyıllık P miktarı noksan olabilmektedir. Noksanlığı gidermek amacıyla uygulanan P'nin

toprakta yüksek pH koşullarında Ca-P ve düşük pH'lı durumlarda ise Fe-P ve Al-P şeklinde fikse olması bitkilerin yetersiz beslenmesine sebep olabilmektedir (Korkmaz ve İbrikçi, 2010). Bu durum, toprak analizlerini yaparak fındığın P beslenmesine özen gösterilmesinin gerekliliğini ortaya koymaktadır. Karadeniz Bölgesi ve Ordu ili yöresinde bu çalışmadan elde edilen bulgulara benzer sonuçları destekleyen araştırmalar bulunmaktadır. Örneğin, Ordu fındık bahçelerinin beslenme durumlarını karşılaştırmak amacıyla yapılan bir çalışmada da düşük pH'lı toprakların %55.55'i orta düzeyin altında fosfor içeriğine sahip olduğu (Tarakçıoğlu ve Bektaş, 2019) görülürken, Özkutlu ve ark. (2016) tarafından Ordu'nun merkez bölümündeki fındık bahçelerinde yürütülen çalışmada bitkiye yarıyıllık P'de belli oranlarda eksiklik ve fazlalıkların olduğunu belirlemişlerdir. Topraklarda uygun olmayan (düşük ve/veya yüksek pH, yüksek CaCO₃, düşük organik madde) özellikler nedeniyle P fikse olarak topraktaki toplam P

varlığını arttırır iken bitkiye yarayışlı P'yi de daha da düşürebilmektedir. Böyle durum, fındığın P beslenmesinde geniş varyasyonlar oluşturmasına neden olabilmektedir. Yapılan bu araştırmada toprak örnekleriyle birlikte alınan yaprak örneklerinin P konsantrasyonları incelendiğinde ise toplam örneklerin %10'u noksanlık görülürken %90'ı yeterli bulunmuştur. Topraklarda yarayışlı P noksan olduğu durumlarda bile yapraktaki P beslenmesi yeterli olabilmektedir. Yapılan bu araştırmada yapraklarda benzer sonuç elde edilmiş olup bu durum P'nin kullanım etkinliğiyle ilişkilidir. Araştırmada, P Fosfor bakımından %35 noksan toprak şartlarında yaprak konsantrasyonunun %90 yeterli olması fındık bitkisinin fosfor kullanım etkinliğinin önemli bir göstergesidir (Akgün, 2015; Korkmaz ve Altıntaş, 2016). Tarakçıoğlu ve Bektaş (2019) tarafından yapılan araştırmada fındık bitkisinin yaprak besin elementi içeriklerinin çeşitlere ve yetiştirme yöntemlerine göre değişkenlik gösterdiği ve yaprakların toplam P konsantrasyonunun %0.07 ile %0.24 arasında değişkenlik gösterdiği açıklanmıştır.

Fındık yetiştiriciliğinde analizler sonucunda değil de çiftçilerin kendi alışkanlıklarına göre gereksiz gübre ve kireç uygulamaları yaptıkları belirlenmiştir. Böyle durumlarda da gübre uygulamalarında en uygun miktarı değil de alışkanlıklara göre verdiklerinde üç durumla karşılaşmaktadır. Birinci olarak ihtiyaç duyulan miktarın yerine düşük miktarda P gübrelemesiyle fındığın yeterli olarak P ile beslenememesi

Sonuç ve Öneriler

Ordu ili Ünye ilçesindeki bazı fındık bahçelerinin toprak analiz sonuçlarına göre bitkiye yarayışlı P bakımından %35'inin noksanlık gösterdiği ve bahçeler arasında geniş varyasyonların olduğu belirlenmiştir. Noksanlığın ve/veya fazlalığın önemli miktarda olması P'li gübrelemenin eksik veya fazla yapıldığının göstergesi olabilir. Bu durumdan dolayı fındık bahçelerinin gübrelemeden önce toprak analizlerinin yapılması ve analizlere göre uygun olmayan toprak (kireç, düşük veya yüksek pH koşulları vs.) özellikleri düzeltildikten sonra yapılmalıdır.

Çıkar Çatışması Beyanı: Makale yazarları aralarında herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan ederler.

Araştırmacıların Katkı Oranı Beyan Özeti: Yazarlar makaleye eşit oranda katkı sağlamış olduklarını beyan ederler.

oluşmaktadır. İkinci olarak ise gereksiz kireç uygulaması yaparak P'nin fikse olmasını neden olmaktadır. Üçüncü olarak da ihtiyaçtan fazla miktarda P'li gübreleme ile çinko (Zn) noksanlığına neden olabilmektedir. Fındık yetiştirilen alanlarda Zn eksikliği görülebilmektedir. Örneğin, Özkutlu ve ark. (2019) tarafından 130 farklı fındık bahçesinin toprakları incelenmiş, toprakta yarayışlı Zn konsantrasyonları kritik sınır değerleriyle karşılaştırıldığında toplam örneklerin %78'inin 0.2-0.7 mg kg⁻¹ arasında olduğu, Zn bakımından "az" ve %11'i de <0.2 sınır değerinden düşük, "çok az" olarak yer aldığı saptanmıştır. Fındık bahçelerinde ihtiyacından fazla miktarda P'li gübrelemeyle mevcut olan Zn noksanlık daha da şiddetlenmektedir. Yapılan birçok araştırmada bitkilere yüksek miktarda uygulanan fosfor Zn-P interaksiyonunda yeşil aksamdaki Zn konsantrasyonunu azalttığı bildirilmiştir (İbrikci ve ark., 2009; Korkmaz ve ark., 2021). Yapraklardaki azalmanın yanı sıra yüksek P-uygulamasıyla kök-gövde gelişim oranında dengesizliklere de neden olduğu açıklanmıştır (Akgün, 2015). İyi bir gübreleme için, bitkinin ihtiyacı olan gübrenin cinsinin ve miktarının belirlenerek bu gübrenin doğru zamanda tekniğine uygun olarak toprağa verilmesi ile mümkün olmaktadır (Abacı Bayan, 2018). Analiz sonuçları değerlendirmelerinde ve gübreleme önerilerinde P ile diğer besin elementlerinin oranlarının da göz önünde bulundurulması gerekmektedir.

Kaynaklar

- Abacı Bayan, A.A. 2018. Problems measured and evaluated of irrigated agricultural and non-irrigated agricultural Soils. *Fresenius Environmental Bulletin*, 27 (5): 3133-3139.
- Abacı Bayar, A.A., Çınarlı, M ve Bakır Güven, G. 2019. Kırşehir İlindeki Bazı Tarım Topraklarının Verimlilik Durumlarının Belirlenmesi, *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi* 6(4): 636-647.
- Anonim, 2019. Tarım ve Orman Bakanlığı, <https://www.tarimorman.gov.tr/Belgeler>.
- Anonim, 2020. Türkiye İstatistik Kurumu, <https://data.tuik.gov.tr/Kategori/GetKategori?p=Tarim-111>.
- Akgün, M. 2015. Yerel mısır (*Zea mays* L.) genotiplerinin fosfor kullanım etkinliğinin belirlenmesi (Master's thesis, Fen Bilimleri Enstitüsü).
- Bergmann, W. 1992. Nutritional disorders of plants-development, visual and analytical diagnosis. Fischer Verlag, Jena.
- Bouyoucos, G.J. 1951. A recalibration of hydrometer method for making mechanical

- analysis of soils. *Agronomy Journal*, 43:434-437.
- Bray, R. H. ve Kurtz, L.T. 1945. Determination of total, organic and available forms of phosphorus in soils. *Soil science*, 9: 39-45.
- Hızalan, E. ve Ünal, H. 1966. Topraklarda önemli kimyasal analizler. *Ankara Üni. Ziraat Fak. Yayını*, 278: 5-7.
- İbrikçi, H., Ryan, J., Ulger, A. C., Büyük, G., Cakir, B., Korkmaz, K., Karnez, E., Ozgenturk, G. and Konuskan, O. 2005. Maintenance of P fertilizer and residual P effect on corn production. *Nutrient Cycling in Agroecosystems*, 7 (2),279–286.
- İbrikçi, H., Ulger, A.C., Korkmaz, K., Oktem, A., Büyük, G., Ryan, J., Amar, B., Konuskan, O., Karnez, E., Ozgenturk, G., Çakır, B. ve Oguz, H. 2009. Genotypic responses of corn to phosphorus fertilizer rates in calcareous soils. *Communications in Soil Science and Plant Analysis* 40 (9), 1418-1435.
- Jackson, M.L. 1958. Soil chemical analysis. Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, USA.
- Jackson, M.L. 1967. Soil chemical analysis prentice-Hall of India Private Limited, NewDelhi.
- Jones, Jr, J. B., Wolf, B. and Mills, H. A. 1991. Plant analysis handbook. *Micro-Macro Publishing*, Inc. Georgia, 30607, USA.
- Kacar, B. ve İnal, A. 2010. Bitki Analizleri. *Nobel Yayınevi*, ISBN: 978-605-395-036-3, Ankara, 912 s.
- Kacar, B. ve Katkat, A.V. 2009. Bitki Besleme. *Nobel Yayınları*, No:849, Ankara, 659 s.
- Korkmaz, K., Akgün, M., Özcan, M.M., Özkutlu, F. ve Kara, Ş.M. 2021. Interaction effects of phosphorus (P) and zinc (Zn) on dry matter, concentration and uptake of P and Zn in chia. *Journal of Plant Nutrition*, 44(5), 755-764.
- Korkmaz, K. ve Altıntaş, Ç. 2016. Phosphorus use efficiency in canola genotypes. *Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology*, 4(6), 424-430.
- Korkmaz, K. ve İbrikçi, H. 2010. Kireçli topraklarda fosfor dinamiğinin belirlenmesi. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 25 (1), 44-52.
- Korkmaz, K., İbrikçi, H., Karnez, E., Büyük, G., Ryan, J., Ülger A.C. ve Oguz, H., 2009. Phosphorus use efficiency of wheat genotypes grown in calcareous soils. *Journal of Plant Nutrition*, (32): 2094-2106.
- Manske, G.G.B., Ortiz-Monasterio, J.I., Van Ginkel, M., Gonzalez, R.M., Rajaram, S., Molina, E. ve Vlek, P.L.G. 2000. Traits associated with improved P-uptake efficiency in CIMMYT's semidwarf spring bread wheat grown on an acid andisol in Mexico. *Plant and Soil*, 221:189-204.
- Özçağırın, R., Ünal, A., Özeke, E. ve İsfendiyaroğlu, M. 2014. Ilıman iklim Meyve Türleri. *Ege Üniversitesi Basım Evi*, No: 566, İzmir, 262 s.
- Özkutlu, F., Aydemir, Ö.E., Akgün, M. ve Özcan, B. 2019. Ordu ilinde fındık (*Corylus avellana* L.) tarımı yapılan toprakların çinko (Zn) beslenme durumu ve potansiyel beslenme problemlerinin belirlenmesi. *Akademik Ziraat Dergisi*, 8 (Özel Sayı), 131-140.
- Özkutlu, F., Korkmaz, K., Özenç, N., Aygün, A., Şahin, Ö., Kahraman, M., Ete, Ö., Akgün, M. ve Taşkın, B. 2016. Ordu-Merkez ilçedeki bazı fındık bahçelerinin mineral beslenme durumunun belirlenmesi. *Akademik Ziraat Dergisi*, 5 (2), 77-86.
- Richard, L.A. 1954. Diagnosis and Improvement of Saline and Alkali Soils. *Agriculture Handbook*, No: 60, U.S. Department of Agriculture. U. S. Grovement Printing Office, Washington D.C.
- Schlichling, E. ve Blume, H.P. 1966. Bodenkundliches Praktikum, Verlag Paul Parey, Hamburg-Berlin.
- Tarakçıoğlu, C. ve Bektaş, Z. 2019. Organik ve konvansiyonel tarım yapılan fındık bahçesinin toprak ve yaprak analizleriyle beslenme durumunun karşılaştırılması. *Ordu Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 9(2), 112-125.
- Yurtsever, N. ve Alkan, B. 1976. Karadeniz bölgesi topraklarının fosfor ihtiyaçlarının tayininde kullanılan bazı toprak analiz metodlarının tarla denemeleriyle kalibrasyonu üzerine bir araştırma. *TÜBİTAK Yayınları* 220, Toag Seri No:36, Ankara, 105 s.