

Fındıkta Yapraktan Üre Uygulamasının Mineral Besin Elementleri ve Verim Üzerine Etkisi

Faruk ÖZKUTLU^{1*}, Tuğba KEBAPCI¹, Özlem ETE AYDEMİR¹

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

(Geliş Tarihi/Received Date: 27.04.2020; Kabul Tarihi/Accepted Date: 30.06.2020)

Öz

Bu araştırma, 2018 ve 2019 yıllarında iki yıl süre ile tesadüf parselleri deneme deseninde yapraktan artan dozlarda üre uygulaması yapılarak yürütülmüştür. Çakıldak fındık çeşidine yapraktan farklı (0, % 0.125, % 0.25 ve % 0.50) dozlarda üre uygulaması yapılmış olup mineral besin elementleri ve verim üzerine etkisi belirlenmiştir.

Üre uygulamalarının yaprak N konsantrasyonlarında istatistiksel olarak önemli farklılıklar oluşturduğu saptanmıştır. Buna göre, kontrol uygulamasında iki yılın ortalaması olarak yaprakların N konsantrasyonu % 1.58 iken % 0.25 üre uygulamasıyla yapraktaki toplam N konsantrasyonu % 2.01 düzeyine yükselerek % 27 oranında artış sağladığı ve bu artışın istatistiki olarak P<0.001 düzeyinde önemli olduğu bulunmuştur.

Üre uygulamalarına bağlı olarak yaprakların K, Ca, Mg, Mn ve Zn konsantrasyonlarında önemli farklılıklar olduğu bulunmuştur. Örneğin, iki yılın ortalaması olarak yaprakların K konsantrasyonu % 0.40 iken yapraktan % 0.25 üre uygulaması sonucunda K konsantrasyonu % 0.80 düzeyine yükselerek 2 kat artış sağladığı saptanmıştır. Yapraktan üre uygulamalarının kontrol grubuyla kıyaslandığında verimde artışlar oluşturduğu ve bu artışların da istatistiki olarak P<0.001 düzeyinde önemli olduğu tespit edilmiştir. Kontrol grubunda fındık verimi 157 kg da⁻¹ elde edilmesine karşın yapraktan 3 kez % 0.25 üre uygulamasıyla 205 kg da⁻¹ düzeyine yükselerek % 30.6 oranında artış sağladığı belirlenmiştir.

Bu araştırma sonuçlarına göre, ürenin yapraktan 3 kez % 0.25 oranında püskürtülerek uygulanması yaprakların N beslenmesini ve fındık verimi arttırması için önerilmektedir.




Anahtar kelimeler: Çakıldak Fındık, Üre, Verim, Yaprak Gübrelmesi

Effect of Foliar Application Urea on Mineral Nutrition Elements and Yield of Hazelnut

Abstract

This research was carried out as foliar application of urea with increasing doses in a completely randomized design for a two-year period in 2018 and 2019 years. Increasing doses (0, 0.125 %, 0.25 % and 0.50 %) of foliar application of urea was carried out and its effect on nutrient elements and yield was determined.

It was determined that foliar application of increasing doses of urea was resulted in statistically significant differences in leaf N concentrations. Accordingly, leaf nitrogen concentration, as a two-year average, was 1.58 %, while it increased up to the level of 2.01

*Sorumlu Yazar / Corresponding Author: fozkutlu@odu.edu.tr  <https://orcid.org/0000-0002-8651-3346>;
Tuğba KEBAPCI;  <https://orcid.org/0000-0003-0432-6844>,
Özlem ETE AYDEMİR:  <https://orcid.org/0000-0002-6055-4908>

% with the application of 0.25 % urea by a statistically significant increase of 27 % at $p < 0.01$ level. It was found that there were significant difference in K, Ca, Mg, Mn and Zn concentrations of leaves in accordance with increasing urea application. For example, leaf K concentration was 0.40 % as a two-year average whereas it reached up to 0.80 % level with a two-fold increase with the foliar application of 0.25 % urea. The foliar urea applications produced increases in yield as compared to control group and these increases were statistically significant at $P < 0.001$ level. While hazelnut yield in the control group was 157 kg da^{-1} , it enhanced to 205 kg da^{-1} level as increasing 30.6 % increase with the foliar treatment of 0.25 % urea three times.

According to the results of this study, the foliar spray application of 0.25 % urea three times is recommended in order to increase leaf N nutrition and yield of hazelnut.

Keywords: Cakıldak Hazelnut, Urea, Yield, Leaf Fertilization

1. Giriş

Türkiye 706.667 hektarlık üretim alanıyla dünya fındık üretiminin % 70'ini karşılamaktadır (TUİK 2019). Türkiye'den başka önemli üretici ülkeler arasında İtalya, Azerbaycan, İran ve Gürcistan yer almaktadır (FAO 2017). Türkiye'de yüksek miktarda üretim yapan iller arasında Ordu, Samsun, Giresun, Sakarya ve Düzce gelmektedir. Bu illerin fındık üretimindeki payları dikkate alındığında ilk sırada % 28'lik bir oran ile Ordu ili yer almakta olup bunu sırasıyla Samsun, Sakarya, Düzce, Giresun illeri takip etmektedir (TUİK 2019). Türkiye'de 2010-2019 yıllarını kapsayan ortalama verim, 78 kg da^{-1} iken Ordu ili 69 kg da^{-1} ile Türkiye ortalamasından daha düşük miktarda fındık elde etmektedir (TUİK 2019). Ordu ilinde fındık veriminin düşük olmasının birçok nedeni bulunmaktadır. Fındık verimini sınırlayan nedenler arasında; arazinin engebeli olması, toprakların çok sık olması ve üreticilerin yanlış uygulamaları gelmektedir. Üreticilerin yanlış uygulamaları arasında ise budamada yapılan yanlışlıklar, dip sürgün temizliğine gereken önemin verilmemesi, yabancı ot temizliğinin yapılmaması ve gübrelemede yapılan yanlışlar olarak sayılabilir. Fındık üretiminde en fazla kullanılan gübreler arasında azotlu gübreler gelmektedir. Ordu ilinde en yaygın kullanılan gübreler arasında azotlu gübreler kullanılmaktadır. Ordu ilinde kullanılan gübreler arasında % 90.1 azotlu (N), % 4.31 fosforlu (P), % 5.48 kompoze ve % 0.11 oranı ile potasyum (K)'lu gübre kullanıldığı bildirilmiştir (GTHB 2017). Fındık tarımının yoğun olarak yapıldığı alanlarda en fazla azotlu gübreler kullanılmasına rağmen arazilerin engebeli olması nedeniyle yüzey akışla azot kayıplarının fazla olması nedeniyle yaprakların yeterince beslenmediği belirlenmiştir. Örneğin Özkutlu et al (2016) yapmış oldukları çalışmada Ordu ilinde 95 lokasyondan toplanan toprak ve yaprak analizleri sonucunda yaprakların % 94 oranında azot bakımından yetersiz beslendiği belirlenmiştir. Bu durum üreticilerin azotlu gübrelerin yeterince doğru kullanılmamasıyla ilişkili olduğu düşünülmektedir. Genellikle, fındık üreticileri azotlu gübreleri serpme yöntemiyle uygulamaktadır. Azotlu gübrelerin serpme olarak uygulandığında kullanılan gübrelerin formuna bağlı olarak ya gaz şeklinde ya da yüzeyden yıkanarak uzaklaşmaktadır. Bunun sonucunda da yapraklar N bakımından yetersiz beslenmekte ve buna bağlı olarak istenilen yüksek verim elde edilememektedir. Azot kayıplarını önlemenin önemli yollarından birisi yaprak destek gübrelemesi gelmektedir. Bu amaçla, toprağa verilen gübreyi desteklemek ve gübre kullanımını daha etkin hale getirebilmek için yaprak gübreleri arasında en yaygın olarak üre kullanılmaktadır. Üre gübresinin önemli avantajlı yönü arasında çoğu kültür bitkisinin yaprakları tarafından hızlı ve kolay bir şekilde alınmasıdır. Yapraktan üre uygulamasıyla daha etkin gübre kullanımını sağlanabilmekte ve bunun sonucunda da yer altı sularındaki nitrat kirliliği

azalmasına katkı sağlayarak çevre kirliliğinin önlenmesinde yardımcı olabilmektedir. Üre gübresinin yaprakтан uygulanmasının bir diğer avantajlı yönü arasında soğuk ve don zararlanmalarına karşı mukavemet oluşturmalarıdır. Bu araştırmada, yaprakтан üre uygulamasının mineral beslenme ve verim üzerine etkisi belirlenmiştir.

2. Materyal ve Yöntem

Bu araştırma, Ordu ili Gököy ilçesinde; 37T X:383060 ve Y:4503790 koordinatlarında 900 m rakımlı çiftçi bahçesinde gerçekleştirilmiştir. Araştırma, tesadüf parselleri deneme desenine göre yürütülmüştür. Araştırma, Çakıldak fındık çeşidinin olduğu bahçede 2017-2018 ve 2018-2019 üretim yıllarında olmak üzere iki yıl süreyle yapılmıştır. Araştırma, 4 yaprak dozu x 5 tekerrür = 20 fındık ocağında yapılmıştır. Yaprak dozları olarak; kontrol, % 0.125, % 0.25 ve % 0.50 Üre i. Sonbahar hasattan hemen sonra (Eylül sonu), ii. İlkbaharda yaprak oluşumundan sonra ve iii. Meyve oluşum dönemi başında olmak üzere 3 kez uygulanmıştır. Yaprak Üre uygulamaları akşam saatlerinde gün batımına doğru hazırlanan çözeltiye % 0.03'lük yapıştırıcı (Tween20) ilave edilmiş ve yaprakların alt ve üstleri ıslatılacak şekilde yapılmıştır. Deneme toprağının analiz değerlerine göre hesaplama yapılarak temel gübreleme olarak; Tripl Süperfosfat (% 42-44 P₂O₅) gübresinden 20 kg da⁻¹; Potasyum Sülfat (% 48-52 K₂O) gübresinden 15 kg da⁻¹; Etidot67 (% 20.8 Bor) gübresinde de 700 g da⁻¹ denemenin her iki yılında da uygulanmıştır.

2.1. Yaprak ve Meyve Analizleri

Yaprakтан 3 dönemde verilen üre gübrelemesinden sonra Bergmann W (1992) tarafından belirttiği şekilde hasattan önce yaprak örnekleri alınmıştır. Yapraklar kurutulup öğütüldükten sonra mineral elementleri belirlenmiştir. Yapraklar ve meyvede toplam azot (N) Kjeldahl (Bremner 1965) yönteminde, toplam fosfor (P) vanadomolibdat fosforik sarı renk (Kitson & Mellon 1944) yönteminde spektrofotometrede ve toplam K, Ca, Mg, Fe, Cu, Zn ve Mn (Kacar ve İnal 2008) tarafından bildirildiği şekilde (Atomik Absorbsiyon Spektrometresi; AAS'de) ölçülmüştür.

2.2. Fındık Meyve Örneklerinin Toplanması ve Verim

Fındık ocaklarında 8 dal üzerindeki fındıklar toplandıktan sonra tartımı yapılmış ve ardından kapsüllü fındıklar hava kurusu ortamında meyvedeki nem % 12'ye düşürülene kadar kurutulmuştur. Dekar başına verim hesaplamasında bir dekar arazide 50 fındık ocağının olduğu kabul edilerek (kg da⁻¹) olarak hesaplama yapılmıştır (Çetiner 1976; İslam 2000). Araştırmada elde edilen sonuçlar; "SAS" istatistik paket programı kullanılarak varyans analizi tekniğine göre değerlendirilmiştir (İkiz et al 2000).

3. Bulgular ve Tartışma

3.1. Yaprakтан Üre Uygulamalarının Mineral Elementler Üzerine Etkisi

Artan dozlarda yaprakтан üre uygulamalarının yaprak ve meyvede N konsantrasyonları arasında önemli farklılık oluşturduğu tespit edilmiştir. Bu farklılıkların istatistiki olarak P<0.001 düzeyinde önemli olduğu saptanmıştır (Çizelge 1).

Çizelge 1. Çakıldak Fındık Çeşidinde Yapraktan Üre Uygulamasının Yaprak ve Meyve Azot Konsantrasyonu Üzerine Etkisi

Yaprak Üre Uygulamaları	Yaprak N Konsantrasyonu, %			Meyve N Konsantrasyonu, %		
	I.Yıl	II. Yıl	Ort.	I.Yıl	II. Yıl	Ort.
Kontrol	1.34 C	1.82 C	1.58 C	1.41 C	2.06 B	1.74 B
% 0.125 Üre	1.68 B	1.89 B	1.79 B	2.24 B	2.45 A	2.35 B
% 0.25 Üre	1.95 A	2.07 A	2.01 A	2.49 A	2.43 A	2.46 B
% 0.50 Üre	1.67 B	2.10 A	1.89 A	2.37 A	2.13 B	2.25 B
	LSD 0.11	LSD 0.05		LSD 0.12	LSD 0.13	

Araştırmada I. yıl ve II. yıl hasattan sonra yapraklar dökülmeden, ilkbaharda yapraklar oluşuktan sonra ve fındık meyvelerinin ilk oluşum döneminin başında olmak üzere toplamda 3 kez yaprakdan artan dozlarda (0, % 0.125, % 0.25 ve % 0.5) üre gübresinin uygulanması sonucunda her iki yılda da yapraklardaki en yüksek N konsantrasyonu % 0.25 üre uygulamasında elde edilmiştir. Kontrol uygulaması yapılan fındık ocak'larında yapraktaki N konsantrasyonu iki yılın ortalaması olarak % 1.58 iken % 0.25 üre uygulamasıyla yapraktaki toplam N konsantrasyonu % 2.01 düzeyine yükseldiği saptanmıştır. Kontrol uygulamasına göre % 0.25 üre uygulamasıyla yaprak N konsantrasyonu % 27 oranında artış sağladığı ve bu artış istatistiki olarak $P < 0.001$ düzeyinde önemli olduğu bulunmuştur. Jones et al (1991) fındık yapraklarında kritik sınır değerler olarak N konsantrasyonu % 2.0 ile % 2.29 arasında olduğunda 'az' ve % 2.30 ile % 2.60 arasında olduğunda yeterli olduğu bildirilmiştir. Yapılan araştırmada fındıkta bir yıllık üretim periyodunda 3 kez % 0.25 düzeyinde üre uygulamasıyla yapraktaki %2.30 konsantrasyonuna yaklaştığı belirlenmiştir. Yapraktan % 0.25 uygulamasıyla kritik sınır değere yakın bir değer % 2.01 düzeyine geldiği saptanmıştır. Özkutlu et al (2018) tarafından Ordu ilinde fındıkta tarama çalışması yaparak 130 farklı bahçeden toplanan yaprakların analizleri sonucunda N konsantrasyonunun % 0.86-2.39 arasında değiştiğini ve ortalama % 1.91 olduğu açıklanmıştır. Söz konusu araştırmada toplam örneklerin % 97'sinin N bakımından yetersiz beslendiği belirlenmiştir. Fındıkta Bor gübrelemesiyle ilgili olarak Tarakçıoğlu et al (2008) tarafından yapılan araştırmada palaz fındık çeşidinde yaprakların N içeriğinin % 1.94 ile % 2.14 arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Beyhan et al (1998) tarafından artan düzeylerde N uygulamasıyla fındık yaprakların toplam N içeriğinin çeşitler arasında farklı olduğunu ve yapraklardaki N konsantrasyonunun Haziran-Eylül ayları arasında azalma eğiliminde olduğu bildirilmiştir.

Söz konusu literatür bilgileriyle tarafımızdan yapılan araştırmanın sonuçlarının uyumlu olduğu belirlenmiştir. Yaprakların N bakımından yetersiz olmasının nedenleri arasında; fındık yetiştirilen arazilerin çoğunlukla engebeli olması, uygulanan azotlu gübre miktarının yetersiz verilmesi ve azotlu gübrelerin serpmeye yöntemiyle uygulanması nedeniyle uygulanan N'un çok büyük kısmının kayıplarla uzaklaştığı değerlendirilebilir. Bu nedenle topraktan verilen azotlu gübre miktarına ilave olarak yaprakdan üre gübrelemesiyle bitkinin N ihtiyacının karşılanabileceği görülmektedir.

I. ve II. yılın fındık meyvesi analiz sonuçlarında ise, N konsantrasyonu % 1.41-2.49 arasında değiştiği belirlenmiş olup, en yüksek olan N konsantrasyonunun görüldüğü uygulama % 0.25 üre uygulamasıdır. Kontrol uygulamasına göre % 76 artışın meydana geldiği belirlenmiştir. Hiç üre uygulanmayan grupta N konsantrasyonu % 1.41 olarak bulunurken diğer uygulamalarda sırasıyla % 2.24, % 2.49 ve % 2.37 olarak belirlenmiştir (Çizelge 1).

II. yıl meyve analiz sonuçlarına göre doz miktarı arttıkça meyvede N konsantrasyonu da % 0.125'lik grupta en fazla artış göstermiş ve üre dozunun artırılmasıyla N konsantrasyonu tekrar azalma eğilimine girmiş olup değerler % 2.06-2.45 arasında değişiklik göstermiştir. Hiç üre uygulanmayan grupta N konsantrasyonu % 2.06 olarak bulunurken diğer uygulamalarda sırasıyla % 2.45, % 2.43 ve % 2.13 olarak belirlenmiştir. Kontrol grubu ile kıyaslandığında bütün uygulamalarda N konsantrasyonu artmıştır. Ancak en fazla N konsantrasyonu artışının % 0.125 üre uygulamasında meydana geldiği saptanmıştır ve kontrole kıyasla bu artışın % 19 olduğu görülmüştür (Çizelge 1). Fındıkta benzer şekilde Sentis et al (2004) yaprak analizleri sonucunda, fındıkta ortalama % 2.5 N; Kahraman'a göre ise, (2016) yapraklardaki ortalama olarak N oranının, % 2.1 N, olduğunu açıklamıştır.

Yapraktan artan (0, % 0.125, % 0.25, % 0.5) dozlarda üre uygulamalarının yaprakların P, K, Ca, Mg, Cu, Zn, Mn ve Fe konsantrasyonları arasında önemli farklılık oluşturduğu ve bu farklılıkların istatistiki olarak $P < 0.001$ düzeyinde önemli olduğu saptanmıştır. Her üretim yılında 3 kez olmak üzere iki yıl süreyle toplamda 6 kez yapraktan üre uygulamalarının sonucu olarak kontrol ocaklarına göre yaprakların K, Ca, Mg ve Mn konsantrasyonu artan dozlarda üre uygulamasına bağlı olarak söz konusu elementlerin konsantrasyonlarında artış olduğu belirlenmiştir. İki yılın ortalama değerleri incelendiğinde kontrol uygulamasında yaprakların K konsantrasyonu % 0.40 iken yapraktan % 0.25 üre uygulaması sonucunda K konsantrasyonu % 0.80 düzeyine yükselerek 2 kat artış sağladığı saptanmıştır (Çizelge 2). Yapraklardaki N konsantrasyonunda iyileşme olması sonucunda potasyumun fazla miktarda alımı bitki membranlarının potasyumu daha fazla geçirmesinden kaynaklanmaktadır. Bu durum bitki membranlarında yüksek miktarda iyonofor bulunması ile açıklanmaktadır (Kacar et al 2002). Yapılan birçok araştırmada, bitkilerin azot beslenmesinin iyileşmesine bağlı olarak K konsantrasyonlarında da artış sağladığı belirlenmiştir (Heidarpour et al 2007; Bedbabis et al 2010). Nar da (Hasani et al 2016) yaptığı çalışma ile K konsantrasyonunun arttığını belirlemiştir.

Çizelge 2 incelendiğinde I. ve II. yıl alınan yaprak örneklerinde ortalama P, Ca ve Mg konsantrasyonlarının sırasıyla % 0.20-0.21, % 1.86-2.09 ve % 0.37-0.43 arasında değiştiği ortalama Fe, Cu ve Mn konsantrasyonlarının ise 37.8 ile 66.8 mg kg^{-1} , 9.3-14.1 mg kg^{-1} ve 51-79 mg kg^{-1} arasında değiştiği belirlenmiştir. Fındıkta benzer şekilde Sentis et al (2004) yaprak analizleri sonucunda, fındıkta ortalama % 0.11 P, % 0.67 K, % 0.20 Mg olduğunu ve bu oranların özellikle N, P ve K'un kabul edilebilir sınırlar içerisinde olduğunu açıklanmıştır. Adiloğlu ve Adiloğlu (2005) fındık yapraklarındaki makro element içeriklerini N, P, K, Ca ve Mg sırasıyla % 2.05-2.96, % 0.09-0.59, % 0.50-2.14, % 0.56-1.75 ve % 0.16-0.50 arasında değiştiğini belirtmişlerdir.

Araştırmada önemli bulgulardan bir diğeri de yaprakların Zn konsantrasyonunda oluşan farklılıklardan ileri gelmektedir. Araştırmanın ilk yılında kontrol uygulamasında yaprakların Zn konsantrasyonu 32 mg kg^{-1} iken % 0.25 üre uygulaması sonucunda 28 mg kg^{-1} düzeyine gerilediği görülmüştür. Bu gerileme denemenin ikinci yılında daha çarpıcı olmuş ve ilk yıla göre daha da azalarak 26 mg kg^{-1} düzeyine gerilediği saptanmıştır (Çizelge 2). Bu durum, bitkilerin N beslenmesi arttığından bitki gelişmesinin pozitif olarak etkilenmesine bağlı olarak Zn'nun seyrelmesine neden olmasıyla açıklanmaktadır. Marschner (1995) tarafından, azotlu gübrelemeyle bitki biomas üretiminin artışına bağlı olarak bitki dokusunda bulunan herhangi bir besin elementinin seyreltilmesi nedeniyle bazı elementlerin dokudaki konsantrasyonun azalmasının mümkün olduğu açıklanmıştır.

Çizelge 2. Çakıldak Fındık Çeşidinde Yapraktan Üre Uygulamasının Yaprakların Mineral Elementlerinin Konsantrasyonu Üzerine Etkisi

Yaprak Uygulamaları	P	K	Ca	Mg	Fe	Cu	Zn	Mn
I.Yıl	(%)				(mg kg ⁻¹)			
Kontrol	0.23a	0.40b	3.1a	0.6b	55.9a	5.54a	32a	23b
% 0.125 Üre	0.22b	0.42b	3.3a	0.7a	37.7b	4.42b	30b	28a
% 0.25 Üre	0.23a	0.57a	3.4a	0.6b	31.2b	4.24b	28b	51a
% 0.5 Üre	0.22ab	0.44a	3.2a	0.7a	32.1b	3.64ab	35a	27a
LSD _{2018 Doz}	0.02	0.13	0.53	0.05	16.32	1.03	14.10	25.00
Yaprak Uygulamaları	P	K	Ca	Mg	Fe	Cu	Zn	Mn
II.Yıl	(%)				(mg kg ⁻¹)			
Kontrol	0.18a	0.78b	0.61c	0.13a	35.4ab	13b	22b	78b
% 0.125 Üre	0.18b	0.74b	0.72b	0.12a	37.9ab	15b	18c	81b
% 0.25 Üre	0.16ab	1.02a	0.77b	0.16a	54.3b	14a	26a	107a
% 0.5 Üre	0.18a	1.00a	0.89a	0.16a	101.4a	14b	20b	89a
LSD _{2018 Doz}	0.02	0.20	0.10	0.05	59.70	3.15	7.13	22.90
İki Yılın Ortalaması	P	K	Ca	Mg	Fe	Cu	Zn	Mn
	(%)				(mg kg ⁻¹)			
Kontrol	0.21a	0.40b	1.86b	0.37b	45.7b	9.3b	27a	51b
% 0.125 Üre	0.20b	0.42b	2.01a	0.41a	37.8b	9.7b	24b	55b
% 0.25 Üre	0.20b	0.80a	2.09a	0.38b	42.8b	14.1a	27a	79a
% 0.5 Üre	0.20b	0.44a	2.05a	0.43a	66.8a	8.8b	28a	58a
LSD _{2018 Doz}	0.02	0.13	0.53	0.05	38.01	2.09	10.62	23.95

3.2. Yapraktan Üre Uygulamalarının Verim Üzerine Etkisi

Yapraktan artan dozlarda üre uygulamalarının kontroldeki verim değerleriyle kıyaslandığında artan dozlarda üre uygulaması sonucunda verimde artışlar oluşturduğu ve bu artışların da istatistiki olarak $P < 0.001$ düzeyinde önemli olduğu bulunmuştur. Yapraktan artan dozlarda üre uygulamasıyla her iki yılda da verim üzerine etkisi pozitif olmuştur. Araştırmanın birinci yılında kontrol grubunda verim 152.6 kg da^{-1} elde edilmesine karşın yaprakтан % 0.25 üre uygulaması sonucunda verim değeri 216.4 kg da^{-1} yükselerek % 42 oranında artış sağlamıştır. Denemenin ikinci yılında da verim üzerine yaprakтан % 0.25 dozunda üre uygulanmasıyla kontrole göre karşılaştırıldığında verim 162 kg da^{-1} dan 193 kg da^{-1} a yükselerek % 19 oranında bir artış meydana getirdiği saptanmıştır (Çizelge 3). Her iki yılın ortalamasında kontrol grubunda dekar başına 157 kg verim elde edilmişken yaprakтан her yıl 3 kez % 0.25 üre uygulamasıyla 205 kg düzeyine yükselerek % 30.6 oranında artış oluşturmuştur.

Çizelge 3. Çakıldak Fındık Çeşidinde Yapraktan Üre Uygulamasının Verim Üzerine Etkisi

Yapraktan Üre Uygulaması Dozlar	I.Yıl	II. Yıl	Ortalama
	(kg da ⁻¹)		
Kontrol	153B	162B	157AB
% 0.125 Üre	173 B	180AB	177B
% 0.25 Üre	216A	193 A	205A
% 0.5 Üre	165B	176AB	170B
	LSD 31.6	LSD 19.2	

Fındık bitkisinin iyi bir şekilde gelişmesi ve yüksek verim almanın önkoşulları arasında kültürel uygulamaların yapılması ve noksan olan tüm elementlerin optimum düzeyde uygulanmasına bağlıdır. Fındık bitkisi azota yüksek miktarda ihtiyaç duymaktadır. Ancak, literatürde yapılan çalışmaların birçoğunda azotlu gübreleme yapılmasına karşın yapraklardaki N noksanlık belirtileri görüldüğü belirtilmektedir. Fındıkta azotlu gübreleme için yapılan bir çalışma, Sıray et al (2012) tarafından yapılmıştır. Söz konusu araştırmaya göre Şubat-Mayıs dönemlerinde 55 kg da⁻¹ kalsiyum amonyum nitrat (CAN) (% 26 N) gübre uygulamasının verimde büyük oranda artış sağlayacağını ifade etmektedir.

Son yıllarda, Azotlu gübreler içerisinde üre gübresinin yüksek oranda azot içermesi ve suda kolay çözünmesi gibi üstünlüklerinin olmasıyla yaprak gübrelemesi olarak kullanımı artmaktadır. Azotlu gübrelerin yaygın olarak topraktan verilmesi en etkili yöntem olmasına karşın arazilerin çok engebeli olduğu durumlarda azotun bir kısmının yüzey akış ile yitmesi mümkündür. Bu nedenle, fındığın azot beslenmesinin optimum olabilmesi için yaprak gübrelemeyle desteklemek gerekmektedir. Fındığın azot ihtiyacını karşılamada yaprak üre uygulaması ekonomik ve etkili olmaktadır. Bundan başka, yaprak gübrelemeyle yapraklarda noksanlık belirtileri hızlı bir şekilde giderilebilir. Sonuç olarak, yaprak üre verilmesi topraktan uygulanan azotlu gübrelemenin tamamlayıcısı olmakta ve olası verim kayıplarının önüne geçilmesini sağlamaktadır. Üre gübresinin yaprakta uygulanmasında dikkat edilecek önemli husus içerdiği biüre oranının % 1 veya daha düşük olmasıdır. Eğer yüksek biüre içeren gübreler kullanılırsa yapraklarda yanmalara sebep olmaktadır.

4. Sonuç ve Öneriler

Fındıkta yüksek verim almanın temelinde kültürel işlemlerin zamanında yapılması ve eksiksiz bir gübreleme yapılması yer almaktadır. Azotlu gübreler fındığın gelişiminin sürdürülebilmesi ve verimliliğini devam ettirmesi için mutlak gereklidir. Azotlu gübrelerin topraktan uygulanması ideal bir yöntemdir. Ancak, azotlu gübrelerin uygulanan miktarının yetersizliği, uygulama zamanlarının ve yöntemlerinin hatalı yapılması nedeniyle bitkinin azot ihtiyacı tam olarak karşılanmamaktadır. Yapraktan % 0.25 üre uygulanmasıyla bitkideki noksanlık semptomları hızlı bir şekilde giderilmekte ve verimi de pozitif etkilemektedir. Sonuç olarak yaprak gübrelemesiyle düşük veriminde önüne geçilmesi sağlanmış olacaktır. Yapraktan üre gübrelemesinin önemli katkılarından bir diğeri de fazla azotlu gübrelemeden kaynaklanan çevre sorunlarının önlenmesini sağlamasıdır.

Kaynaklar

1. Adiloglu A & Adiloglu S (2005). An investigation on nutritional problems of hazelnut grown on acid soils. Communications in Soil Science and Plant Analysis, 36(15-16):2219-2226
2. Bedbabis S, Ferrara G, Rouina B B & Boukhris M (2010). Effects of irrigation with treated wastewater on olive tree growth, yield and leaf mineral elements at short term. Scientia Horticulturae 126(3):345-350
3. Bergmann W. (1992). Nutritional disorders of plants. Development, visual and analytical diagnosis. Gustav Fischer Verlag Jena, New York. 741pp
4. Beyhan N. & Demir T (1998). Farklı azot dozlarının palaz fındık çeşidinde verim, meyve kalitesi ve beslenme üzerine etkisi. O.M.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi (1):1-13

5. Bremner J M (1965) Methods of soil analysis. Part II. Chemical and microbiological properties. In. ed. C. A. Black. American Soc. of Agronomy. Inc. Pub. Agron. Series. No;9. Madison. USA
6. Çetiner E (1976). Karadeniz Bölgesi özellikle Giresun ve çevresinde Tombul çeşidi üzerinde seleksiyon çalışmaları ile bunları tozlayıcı yuvarlak tiplerin seçimi üzerine araştırmalar. Ankara Üniv 174s
7. FAOSTAT (2017). Food and agriculture data. <http://Faostat.fao.org/>
8. GTHB (2017). Ordu İl Gıda Tarım Ve Hayvancılık Müdürlüğü, Ordu İlinde Kimyasal Gübre Kullanım Oranları ve Fındıkta Verimlilik Durumu Raporu
9. Hasani M, Zamani Z, Savaghebi G & Sofla H S (2016). Effect of foliar and soil application of urea on leaf nutrients concentrations, yield and fruit quality of pomegranate. Journal of Plant Nutrition, 39(6), 749-755
10. Heidarpour M, Mostafazadeh-Fard B, Koupai J A & Malekian R (2007). The effects of treated wastewater on soil chemical properties using subsurface and surface irrigation methods. Agricultural Water Management 90(1-2):87-94
11. İkiz F, Püskülcü H & Eren Ş (2000). İstatistiğe Giriş, Fakülteler Kitabevi, İzmir, 379-433
12. İslam A (2000). Ordu ili merkez ilçede yetiştirilen fındık çeşitlerinde klon seleksiyonu. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı Doktora Tezi, Adana, 192s
13. Jones J B, Wolf B & Mills H A (1991). Interpretation of results. In: Plant Analysis Handbook – a practical sampling, preparation, analysis, and interpretation guide. Micro–Macro Publishing Inc., USA
14. Kacar B & İnal A (2008). Bitki Analizleri. Nobel Yayın No:1241, Fen Bilimleri:63, Ankara
15. Kacar B, Katkat A V & Öztürk Ş (2002). Bitki Fizyolojisi. Uludağ Üniversitesi Güçlendirme Vakfı Yayın No: 198, Vipaş Yayın No:74., Bursa
16. Kahraman, M (2016). Ordu-Merkez ilçe fındık bahçelerinin toprak verimliliği ve bitki besleme ilişkilerinin saptanması. Yüksek lisans, Ordu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı, Ordu
17. Kitson L E B & Mellon M G (1944). Colorimetric determination of phosphorus as molibdovanado phosphoric acid. Industrial & Engineering Chemistry Analytical Edition 16:379-38
18. Marschner H (1995). Mineral nutrition of higher plants. 2nd edn. Academic Press. San Diego, pp. 379-396
19. Özkutlu F, Korkmaz K, Özenç N, Aygün A, Şahin Ö, Kahraman M, Ete Ö, Akgün M & Taşkın B (2016). Ordu-Merkez ilçedeki bazı fındık bahçelerinin mineral beslenme durumunun belirlenmesi. Akademik Ziraat Dergisi 5(2):77-86
20. Özkutlu F, Özcan B, Aydemir Ö E & Akgün M (2018). Yaprak analizleriyle fındığın çinko (Zn) ve diğer elementlerle beslenme durumunun belirlenmesi. Ordu Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi 8(2):195-205

- 21.** Sentis, X, Ferran J, Tous J & Romero A (2004). Correlations between leaf mineral content and production and quality parameters, in an experimental orchard of 'negret' hazelnut (*Corylus Avellana* L.). In VI International Congress on Hazelnut 686 :(281-284)
- 22.** Sıray E, Duyar Ö, Özdemir F & Ertekin F (2012). Batı Karadeniz Bölgesinde fındık üreticiliğinde eğitim ve yayım altyapı ihtiyacının belirlenmesi. *GOÜ Ziraat Fakültesi Dergisi* 29(2):9-18
- 23.** Tarakçıoğlu C, Taban N, Aşkın T & Taban S (2008). Fındık bitkisine topraktan ve yaprakdan uygulanan borun verim ile yaprakların bazı besin maddesi içerikleri üzerine etkisi. 2. Ulusal Bor Çalıştayı 17-18 Nisan 2008, Ankara, s.637-642
- 24.** TÜİK (2019). Türkiye istatistik kurumu verileri. www.tuik.gov.tr Bitkisel Üretim İstatistikleri Veritabanı