

## Organik ve Konvansiyonel Tarım Yapılan Fındık Bahçelerinin Toprak ve Yaprak Analizleriyle Beslenme Durumunun Karşılaştırılması

Ceyhan TARAĞCIOĞLU<sup>1</sup>, Zafer BEKTAŞ

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

(Geliş Tarihi/Received Date: 28.05.2019; Kabul Tarihi/Accepted Date: 06.12.2019)

### Öz

Bu çalışmada Ordu'da organik ve konvansiyonel fındık yetiştiriciliği yapılan bahçelerinin beslenme durumu, toprak ve yaprak analizleriyle ortaya konulmaya çalışılmıştır. Bu amaçla organik tarım geçiş yılı 1 ve 3 yıllık bahçe ile konvansiyonel bahçelerden toprak ve yaprak örnekleri alınmıştır.

Toprak analiz sonuçlarına göre sodyum hariç bahçeler arasında toprak özellikleri bakımından önemli bir fark olmadığı tespit edilmiştir. Konvansiyonel bahçe topraklarının organik madde, toplam N, bitkiye yarayışlı P, ekstrakte edilebilir Na ve Ca, bitkiye yarayışlı Fe, Cu, Zn, Mn ve B içeriklerinin organik tarım bahçe topraklarından yüksek olduğu belirlenmiştir. Fındık bitkisi yapraklarının toplam Ca, Mg, Cu ve Zn içerikleri bakımından bahçeler arasında çeşitlere göre önemli farklar olduğu belirlenmiştir. Konvansiyonel bahçelerde fındık bitkisi yapraklarının toplam N, Na, Mg, Fe, Zn, Cu ve B içerikleri organik tarıma geçiş sürecinde olana bahçelerden daha yüksek bulunmuştur.

Fındık bitkisi yapraklarının besin maddesi içerikleri sınır değerleriyle karşılaştırıldığında, organik ve konvansiyonel bahçelerde benzer oranlarda dağılım gösterdiği belirlenmiş olup; makro elementler bakımından genellikle benzer beslenme noksanlıklarına rastlanılmıştır. Sonuç olarak fındık bahçelerinde hem organik ve hem de iyi tarım uygulamalarının yeterli yapılmadığı kanaatine varılmıştır.

**Anahtar kelimeler:** Fındık; Toprak ve Yaprak Analizleri, Organik ve Konvansiyonel Tarım

## Comparison of Nutritional Status With Soil and Leaf Analysis of Hazelnut Orchards in Organic and Conventional Agriculture

### Abstract

In this study, the nutritional status of organic and conventional hazelnut cultivation orchards in Ordu were investigated by soil and leaf analysis. For this purpose, soil and leaf samples were taken from 1 and 3 year orchards in the transition period of organic agriculture, and conventional orchard.

According to the results of soil analysis, it was found that there was no significant difference in soil properties between orchards except sodium. Soil organic matter, total N, available P, extractable Na and Ca, available Fe, Cu, Zn, Mn and B contents of conventional orchard soil was higher than the organic orchard's soil. There was determined significant differences between the orchards according to the varieties in terms of total Ca, Mg, Cu and Zn content

\*Sorumlu Yazar / Corresponding Author: [ctarakcioglu@odu.edu.tr](mailto:ctarakcioglu@odu.edu.tr), <https://orcid.org/0000-0003-1846-2097>  
Zafer BEKTAŞ: [bektas\\_zaffer52@hotmail.com](mailto:bektas_zaffer52@hotmail.com), <https://orcid.org/0000-0002-9837-9324>

of hazelnut leaves. In conventional orchards, total N, Na, Mg, Fe, Zn, Cu and B contents of hazelnut leaves were higher than the orchards in the transition period of organic agriculture. When the nutrient contents of plants in organic and conventional orchards were compared with the limit values, a distribution at similar proportion was determined, and generally macro element deficiencies were encountered in the orchard. As a result, both organic and good agricultural practices in hazelnut orchards are concluded not sufficient

**Keywords:** Hazelnut, Soil and Leaf Analysis, Organic and Conventional Agriculture

## 1. Giriş

Dünya nüfusunun artışı ile birlikte insanların gıda ihtiyacı artmış, tarım ve tarıma dayalı sanayi son yıllarda hızlı bir şekilde gelişmiştir. Yoğun tarımsal girdi kullanımı ile birlikte topraktaki besin elementlerinin sürekli sömürülmesi ve toprakların organik madde içeriklerinin azalması ile birlikte topraklarımızın fiziksel, kimyasal ve biyolojik özellikleri bozularak erozyona dayanıksız hale getirilmiştir. Tüm bu sebeplerden dolayı organik gübre ve biyolojik mücadele yöntemlerinin artması temeline dayanan organik tarım sistemi geliştirilmiştir.

Günümüzde organik tarım ve gıda ürünleri çeşitlenmiş ve organik ürünler işlenmiş olarak ihraç edilmeye başlanmıştır. 2017 yılı verilerine göre Organik ürün ihracatımızda mısır, incir, meyve ürünleri, fındık, üzüm ve kayısı gibi ürünler ilk sıralarda yer almaktadır. Türkiye’de organik ürün ihracatının miktar olarak % 36.6’dan fazlası İngiltere’ye yapılmış ve bunu ABD, Almanya, Hollanda, Fransa, İsviçre ve İtalya izlemiştir. Ülkemizde toplamda 61.689 ton ve 215.288.186\$ tarımsal ürün ihracatı içerisinde fındık ihracat değeri olarak 31.941.924\$ ile 4.sırada yer almış ve 3857 ton fındık ihraç edilmiştir (TCTOB 2019).

Ülkemizde fındık yetiştiriciliği Ordu-Trabzon hattında yapılmakla birlikte günümüzde Batı Karadeniz ve Marmara Bölgesi’ne kadar yayılmış olup; fındık üretimimiz yıldan yıla 350.000-800.000 ton arasında değişmektedir. Dünya fındık üretiminin yaklaşık % 70’ini gerçekleştirmemize rağmen, ülkemizde dekara 75-100 kg ürün alınırken, diğer ülkelerde 200-350 kg ürün alınmaktadır. Geleneksel ihraç ürünü olan fındık, 2017 yılı verilerine göre yaklaşık 270.000 ton ihraç edilmiş ve yaklaşık 1.87 milyar dolar gelir elde edilmiştir (KİB 2019).

Topraklarının organik tarıma uygunluğunun belirlenmesi için öncelikle toprak analizi zorunlu olmasına rağmen, Aydoğan (2012)’in çalışma sonuçlarında organik fındık yetiştiricilerinin % 74.5, konvansiyonel fındık yetiştiricilerinin ise % 56.1 oranında düzenli olarak toprak analizi yaptırdıkları, yaprak analizleri konusunda ise bilgilerinin olmadığı ve uygulayıcı sayısının da çok az olduğu bildirilmiştir. Araştırmacılar Samsun’da organik fındık yetiştiricilerinin çoğunlukla çiftlik gübresi, paketlenmiş organik gübre, fındık zurufu ve yeşil gübre kullandıklarını, konvansiyonel fındık üreticilerinin ise sırasıyla kimyevi, çiftlik gübresi ile fındık zurufu kullandıklarını belirtmişlerdir.

Bitkilerin beslenme durumlarını belirlemek için besin elementlerinin toprakta ve yaprakta yeterli olup olmadığı araştırılarak gübreleme çalışmaları ile verimde ve ürün kalitesinde artış sağlanmaktadır. Bu amaçla, ülkemizde ve dünyada fındıkta ve diğer tarımsal ürünlerde organik ve kimyasal gübre uygulamaları ile ilgili çalışmalar yapılarak beslenme sorunları ortaya konulmaya çalışılmaktadır (Kowalenko 1984; Beyhan ve ark. 1998; Tarakçıoğlu ve ark. 2003; Roussos & Gasparatos 2009; Baldi ve ark. 2010; Hashemimajda 2010; Özyazıcı

ve ark. 2010; Özenç 2014; Bobulska ve ark. 2015; Öztürk & Tarakçıoğlu 2016; Özkutlu ve ark. 2016a-2018; Srinivasarao ve ark. 2018).

Ülkemiz tarımı için önemli ve geleneksel bir ihraç ürün olan fındığın, bu çalışma ile yörede organik fındık yetiştiriciliğinde karşılaşılan gübreleme ve beslenme problemlerini ortaya koymak için organik ve konvansiyonel fındık yetiştiriciliği yapılan bahçelerin toprak ve yaprak analizleriyle beslenme durumları ortaya konmaya çalışılmıştır.

## 2. Materyal ve Yöntem

Araştırmada Ordu ili Altınordu ilçesi Kızıllıhisar Mahallesi'ndeki organik ve konvansiyonel fındık yetiştiriciliği yapılan fındık bahçelerinden alınan toprak örnekleri ile yörede yaygın olarak yetiştiriciliği yapılan Palaz ve Tombul fındık bitkilerinden yaprak örnekleri kullanılmıştır. Bu amaçla, 10-28 Temmuz 2014 tarihleri arasında konvansiyonel tarım (KT), organik tarım 1.yıl geçiş döneminde (OT-1) ve organik tarım 3.yıl geçiş döneminde (OT-3) fındık üretimi yapılan bahçelerden 15'er adet toprak (0-30 cm toprak derinliği) ve her iki çeşitten yaprak örnekleri alınmıştır.

Toprakta tekstür analizi Bouyoucos (1951)'e göre, toprak reaksiyonu 1:2.5 toprak:su karışımında Grewelling & Peech (1960) ve aynı karışımında toprakların elektriksel iletkenlik (EC) değeri, toprakta kireç Çağlar (1949)'a göre, organik madde Walkley-Black yaş yakma yöntemine göre (Jackson 1962), toplam N Bremner (1965), bitkiye yarayışlı P analizinde pH ayırımı yapmaksızın hem Bray & Kurtz (1945) ve hem de Olsen ve ark. (1954)'e göre, ekstrakte edilebilir K, Na, Ca ve Mg amonyum asetat ile, bitkiye yarayışlı Fe, Cu, Zn, Mn DTPA yöntemi ile Kacar (2016)'ın aktardığı metotlarla; bitkiye yarayışlı B ise Wolf (1971)'e göre belirlenmiştir.

Yaprak örnekleri besin elementlerinin hareketinin durağan dönemde hasattan önce meyveli dallarda orta kuvvetteki sürgünlerden, sağlıklı sürgün uçlarından itibaren 3. ve 4. yapraklardan alınmıştır. Yaprak örneklerinde toplam N Bremner (1965)'e göre Kjeldahl yöntemiyle; toplam P HNO<sub>3</sub>-HClO<sub>4</sub> asit karışımı ile yaş yakılan örneklerde spektrofotometrik olarak Kitson & Mellon (1944)'e göre; toplam K, Na, Ca, Mg, Fe, Cu, Zn ve Mn atomik absorpsiyon spektrofotometresi ile Kacar & İnal (2008)'in aktardığı yöntemlerle; toplam B ise HNO<sub>3</sub> ile kuru yakılan bitki örneklerinde azomethin-H yöntemi ile John ve ark. (1975)'e göre spektrofotometrik olarak belirlenmiştir. Fındık bitkisi yapraklarının besin maddesi içerikleri Jones ve ark. (1991) tarafından bildirilen yeterlilik sınır değerleriyle karşılaştırılmıştır. Toprak analiz sonuçlarından EC Maas (1986), P Yurtsever & Alkan (1976), K Pizer (1967), B Wolf (1971), Ca ve Mg Loue (1968) ve diğerleri ise Alpaslan ve ark. (1998)'e göre değerlendirilmiştir. Analiz sonuçları arasındaki istatistiki ilişkiler, Minitab 17 paket programı kullanılarak varyans ile değerlendirilmiştir.

## 3. Bulgular ve Tartışma

### 3.1. Fındık Bahçesi Topraklarının Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

Fındık bahçelerinden alınan toprak örneklerinin minimum, maksimum ve ortalama değerleri gösteren bazı fiziksel ve kimyasal toprak analiz sonuçları Çizelge 1'de verilmiştir. Organik ve konvansiyonel fındık bahçesi topraklarının pH, EC, kireç, OM, N, P, K, Ca ve Mg içeriklerinde istatistiki açıdan önemli bir fark bulunmamıştır.

Konvansiyonel fındık bahçesi topraklarında en yüksek pH değeri (6.17) elde edilirken bunu, 6.20 ile OT-1 ve 6.12 ile OT-3 izlemiştir. Sonuçlar değerlendirildiğinde OT-1'de örneklerinin % 40'ının, OT-3'de % 53.3 ve KT'da ise % 66.6'sının hafif asit (5.5-6.5) ve

aynı sırayla % 26.7, % 20.0 ve % 26.7'sinin nötr (6.5-7.5) reaksiyona sahip olduğu saptanmıştır (Çizelge 1, 2). Fındık bahçeleri topraklarının elektriksel iletkenlik değerleri ortalama  $0.94 > 0.78 > 0.69$  dSm<sup>-1</sup> şeklinde OT-1>KT>OT-3 olarak sıralanmış ve toprakların tuzsuz (0-4 dSm<sup>-1</sup>) sınıfına girdiği belirlenmiştir (Çizelge 1).

**Çizelge 1.** Toprakların Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

Toprak Özellikleri	Organik Tarım-1			Organik Tarım-3			Konvansiyonel Tarım		
	Min.	Max.	Ort.	Min.	Max.	Ort.	Min.	Max.	Ort.
pH <sub>1:2.5</sub>	5.07	7.73	6.20	5.37	7.76	6.12	5.24	7.23	6.17
EC <sub>1:2.5</sub>	0.35	2.24	0.943	0.30	2.34	0.692	0.47	1.49	0.779
Kum, %	20.42	42.11	32.37	26.82	72.04	40.26	21.45	43.09	31.72
Silt, %	20.63	34.79	28.36	11.93	37.62	25.48	18.56	41.41	28.01
Kil, %	25.52	46.67	39.27	16.03	51.33	34.27	25.21	52.36	40.27
Kireç, %	eseri	13.0	1.4	eseri	41.5	3.4	eseri	0.6	0.2
OM, %	2.16	6.28	4.28	2.43	5.29	3.84	2.51	6.07	4.40
N, %	0.097	0.281	0.198	0.091	0.290	0.186	0.150	0.293	0.222
P <sub>Bray</sub> , mg kg <sup>-1</sup>	0.84	46.57	16.0	0.49	143.34	29.0	2.65	153.70	31.2
P <sub>Olsen</sub> , mg kg <sup>-1</sup>	3.80	81.72	19.1	4.21	51.68	21.9	7.12	94.47	25.0
K cmol kg <sup>-1</sup>	0.058	1.721	0.486	0.107	2.055	0.560	0.237	1.581	0.543
Na cmol kg <sup>-1</sup>	0.013	0.187	0.063	0.071	0.300	0.151	0.091	0.268	0.176
Ca cmol kg <sup>-1</sup>	4.54	37.36	18.61	7.33	37.19	17.43	12.99	32.51	20.77
Mg cmol kg <sup>-1</sup>	1.96	7.43	4.14	0.29	6.89	3.72	2.20	6.28	3.92
Fe mg kg <sup>-1</sup>	1.53	75.95	36.94	2.35	63.44	26.42	7.89	112.07	43.71
Cu mg kg <sup>-1</sup>	0.31	10.86	2.50	0.20	3.40	1.63	1.33	11.07	3.16
Zn mg kg <sup>-1</sup>	0.15	6.29	1.46	0.08	2.36	0.85	0.27	8.91	2.21
Mn mg kg <sup>-1</sup>	2.40	36.51	15.61	1.64	60.27	15.38	2.21	73.49	16.90
B mg kg <sup>-1</sup>	0.297	0.948	0.564	0.412	1.121	0.635	0.369	1.364	0.679

Organik fındık bahçesi topraklarının kireç içerikleri konvansiyonel fındık bahçesi topraklarından yüksek bulunmuş olup, % 3.4>1.4>0.2 ile OT-3>OT-1>KT şeklinde sıralanmıştır. Sonuçlar değerlendirildiğinde; OT-1 ve OT-3'te toprak örneklerinin % 86.7'sinin, KT'de ise tamamının az kireçli olduğu belirlenmiştir (Çizelge 1, 2).

Fındık bahçesi topraklarının kil, silt ve kum miktarlarının değişim aralıkları Çizelge 1'de verilmiş olup; killi ve killi tınlı bünyeye sahip toprakların oransal dağılımlarının OT-1'de örneklerin % 40.0 ve % 53.3, OT-3'te % 33.3 ve % 26.7, KT'de % 53.3 ve % 40.0 şeklinde olduğu belirlenmiştir (Çizelge 1).

Fındık bahçesi topraklarının genellikle iyi ve yüksek miktarda organik madde içerdiği, oransal dağılımlarının birbirine yakın olduğu, toprakların organik madde içerikleri bakımından sıralamanın KT>OT-1>OT-3 şeklinde ve % 4.40>4.28>3.84 düzeyinde olduğu, organik tarım topraklarının orta seviyenin altında (<% 3) daha fazla oranda dağılım gösterdiği saptanmıştır (Çizelge 1, 2).

**Çizelge 2.** Fındık Bahçesi Topraklarının Bazı Fiziksel Özellikleri İle Makro Besin Elementlerinin Değerlendirilmesi

Toprak özelliği	Sınır değerleri	Değerlendirme	OT-1		OT-3		KT		Genel Toplam	
			Örnek Sayısı	%	Örnek Sayısı	%	Örnek Sayısı	%	Örnek Sayısı	%
pH <sub>1:2.5</sub>	4.5-5.5	Or. asit	4	26.7	3	20.0	1	6.7	8	17.7
	5.5-6.5	Haf.asit	6	40.0	8	53.3	10	66.6	24	53.3
	6.5-7.5	Nötr	4	26.7	3	20.0	4	26.6	11	24.5
	7.5-8.5	H.alkali	1	6.6	1	6.7	-	-	2	4.5
Kireç, %	<1	Az kireçli	13	86.67	13	86.67	15	100	41	91.1
	1-5	Kireçli	-	-	-	-	-	-	-	-
	5-15	Or. kireçli	2	13.33	1	6.67	-	-	3	6.7
	15-25	Faz.kireçli	-	-	-	-	-	-	-	-
	>25	Ç.faz.kirçli	-	-	1	6.67	-	-	1	2.2
OM, %	2-3	Orta	4	26.67	5	33.33	1	6.67	10	22.22
	3-4	İyi	1	6.67	3	20	2	13.33	6	13.33
	>4	Yüksek	10	66.67	7	46.67	12	80.00	29	64.45
Toplam N%	0.090-0.170	Yeterli	4	26.67	5	33.33	1	6.67	10	22.22
	0.170-0.320	Fazla	1	6.66	3	20.00	2	13.33	6	13.33
	>0.320	Çok fazla	10	66.67	7	46.67	12	80.00	29	64.45
P, Bray, mg kg <sup>-1</sup>	6<	Az	3	20.00	4	26.67	3	20.00	10	22.22
	6-14	Orta	7	46.67	2	13.33	6	40.00	15	33.33
	14-26	İyi	1	6.67	5	33.33	2	13.33	8	17.78
	26-38	Yüksek	3	20.00	1	6.67	1	6.67	5	11.11
	>38	Ç.yüksek	1	6.67	3	20.00	3	30.00	7	15.56
P, Olsen, mg kg <sup>-1</sup>	4<	Az	1	6.67	-	-	-	-	1	2.22
	4-8	Orta	1	6.67	3	20.00	1	6.67	5	11.11
	8-16	İyi	8	53.33	5	33.33	7	46.67	20	44.44
	16-24	Yüksek	2	13.33	-	-	4	26.66	6	13.33
K, cmol kg <sup>-1</sup>	<0.255	Çok düşük	8	53.32	4	26.67	3	20.00	15	33.33
	0.256-0.385	Düşük	1	6.67	2	13.33	6	40.00	9	20.00
	0.386-0.510	Orta	1	6.67	3	20.00	1	6.67	5	11.11
	0.511-0.640	İyi	1	6.67	1	6.67	-	-	2	4.44
	0.641-0.821	Yüksek	1	6.67	2	13.33	1	6.67	4	8.90
Ca cmol kg <sup>-1</sup>	>0.821	Ç.yüksek	3	20.00	3	20.00	4	26.66	10	22.22
	3.58 - 7.15	Düşük	2	13.33	-	-	-	-	2	4.44
	7.16 -14.30	Orta	4	26.67	5	33.33	1	6.67	10	22.22
Mg, cmol kg <sup>-1</sup>	> 14.30	İyi	9	60.00	10	66.67	14	93.33	33	73.34
	<0.450	Noksan	-	-	1	6.67	-	-	-	-
	0.450-0.950	Orta	-	-	1	6.67	-	-	2	4.44
Tekstür Sınıfı	>0.950	İyi	15	100	13	86.66	15	100	43	95.56
	Killi (C)		6	40.00	5	33.33	8	53.33	19	42.22
	Killi tın (CL)		8	53.33	4	26.67	6	40.00	18	40.00
	Tın (L)		1	6.67	2	13.33	1	6.67	4	8.89
	Kumlu tın (SL)		-	-	3	20.00	-	-	3	6.67
Kumlu killi tın (SCL)		-	-	1	6.67	-	-	1	2.22	

Toprakların toplam N içerikleri % 0.222>0.198>0.186 ve KT>OT-1>OT-3 şeklinde sıralanmış olup; yeter ve fazla miktarda toplam N içerdiği ve oransal dağılımlarının benzer olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 1, 2).

Fındık bahçesi topraklarının Bray-Kurtz ve Olsen yöntemleriyle belirlenen yarayırlı P içerikleri her iki yöntemde de konvansiyonel bahçelerde yüksek bulunmuş olup; sıralama  $KT > OT-3 > OT-1$  şeklinde Bray-Kurtz'da  $31.2 > 29.0 > 16.0$  mg kg<sup>-1</sup> Olsen'de  $25.0 > 21.9 > 19.1$  mg kg<sup>-1</sup> şeklinde olmuştur. Bray-Kurtz yöntemine göre, OT-1 bahçelerine ait toprak örneklerinin % 66.7'si orta seviyeden düşük iken, OT-3'de % 40'ının, KT'de % 60'ının orta düzeyin altında fosfor içerdiği tespit edilmiştir. Olsen yöntemine göre, genel değerlendirildiğinde örneklerin % 13.3'ünün orta ve az seviyelerde P içerdiği belirlenmiştir (Çizelge 1, 2).

Toprakların ekstrakte edilebilir K içerikleri ortalama  $0.560 > 0.543 > 0.486$  cmol kg<sup>-1</sup> ve OT-3 > KT > OT-1 şeklinde sıralanmış, OT-1 ve KT bahçe topraklarının % 60'ının, OT-3'te ise % 40'ının çok düşük ve düşük miktarlarda K içerdiği belirlenmiştir (Çizelge 1, 2). Toprakların Na içerikleri arasında % 1 düzeyinde önemli ilişkiler saptanmış olup;  $0.176 > 0.151 > 0.063$  cmol kg<sup>-1</sup> olarak ve  $KT > OT-3 > OT-1$  şeklinde sıralanmıştır. Toprak örneklerinin % 35.55'inin  $0.100$  cmol kg<sup>-1</sup> 'dan düşük, % 46.67'sinin  $0.100-0.200$  cmol kg<sup>-1</sup> arasında değişebilir Na içerdiği belirlenmiştir. (Çizelge 1).

Toprakların ekstrakte edilebilir Ca içerikleri ortalama  $20.77 > 18.61 > 17.43$  cmol kg<sup>-1</sup> olarak ve  $KT > OT-1 > OT-3$  şeklinde sıralanmış olup; OT-1'de örneklerinin % 40'ının orta seviyeden az iken, bu oran OT-3 ve KT'de % 33.33 ve 6.67 olarak saptanmıştır. Toprakların Mg içerikleri ortalaması sırasıyla  $4.14 > 3.92 > 3.72$  cmol kg<sup>-1</sup> olarak ve  $OT-1 > KT > OT-3$  şeklinde sıralanmış, topraklarının Mg bakımından genellikle yeterli olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 1, 2).

Tarakçıoğlu ve ark. (2003), Ordu yöresi fındık bahçesi topraklarının % 40 ve % 20'sinin hafif asit ve nötr reaksiyona sahip, % 77'sinin az kireçli, killi ve killi tınlı bünyeli, organik madde, N ve Mg'ca yeterli, P'ca % 49, K'ca % 40 ve Ca'ca % 20 oranında noksanlık olduğunu saptamışlardır. Özkutlu ve ark. (2016b) ise fındık bahçesi topraklarının % 39 ve % 26'sının hafif ve orta asitli, % 96'sının az ve çok az kireçli olduğunu, organik maddece % 11, fosforca %57, potasyumca % 31 ve kalsiyumca % 12 oranında noksanlık olduğu ve magnezyumca yeterli beslendiğini bildirmişlerdir.

Simonso ve ark. (2007) organik tarım topraklarındaki potasyumun azalma sebebini toprak minerallerinden K salınımının artarak hasatla kaldırılması olarak açıklamışlardır. Organik ve konvansiyonel kivi bahçesi topraklarının P, S, mineralize N, toplam N, K ve Ca içerikleri bakımından farklılık olduğu (Carey ve ark. 2009), pamuk yetiştiriciliğinde ise toprakların kireç, tuz, pH ve potasyum değerlerinde fark olmadığı bildirilmiştir (Erdal & Sökmen 2017). Okur ve ark. (2011), konvansiyonelden organik tarıma geçiş süreci içerisinde C-mineralizasyonunun % 37, N-mineralizasyonunun % 52 oranında arttığını, N, P, K, Ca ve Mg içeriklerinin daha yüksek olduğunu saptamışlardır.

Bobulska ve ark. (2015), yüksek dozda organik gübre uygulamasının toprak verimliliğini olumlu etkilediğini, humus biriktirdiğini, enzim aktivitesini arttırdığını ve pH'yı dolaylı etkilediğini bildirmişlerdir. Sánchez de Cima ve ark. (2015) farklı organik ve kimyasal gübre uygulamalarının pH'yı değiştirdiğini, kimyasal gübrenin toprakta fosforu 5.yılda arttırdığını, fakat Ca ve Mg içeriklerini azalttığını tespit etmişlerdir. Sihi ve ark. (2017) kimyasal gübrenin aşırı tuz birikimi nedeniyle toprak EC'sini arttırdığını, organik gübrenin ise EC'yi ve K fiksasyonunu azalttığını, katyon değişim kapasitesini de artırarak topraktaki yarayırlı K miktarını arttırdığını saptamışlardır.

Leskovar ve ark. (2018), organik gübre uygulamasından 2 yıl sonra toprakta nitrat, P, K, Mg'un azaldığını, Na ve Ca'un arttığını bildirmişlerdir. Srinivasarao ve ark. (2018) 22 yıllık denemede organik ve kimyasal gübrelerin toprak pH'sında 8.4'ten 7.7'ye bir değişim

sağladığını, bunun sebebinin organik gübrelerin yüksek tampon kapasitesi ile ilişkili olduğunu, uygulamalarının toprağın organik karbon, N ve P içeriğini arttırdığını, kök bölgesinde Ca ve Mg içeriğinin yeterli olduğunu bildirmişlerdir.

### 3.2. Fındık Bahçesi Topraklarının Mikro Element İçerikleri

Organik ve konvansiyonel fındık bahçesi topraklarının bitkiye yarayışlı Fe, Cu, Zn, Mn ve B içerikleri bakımından aralarında istatistiki olarak önemli bir fark çıkmamıştır. Toprakların Fe içerikleri sırasıyla 43.71>36.94>26.42 mg kg<sup>-1</sup> olarak KT>OT-1>OT-3 şeklinde olup; organik tarım bahçe topraklarında % 6.7 oranında düşük iken, KT’de yüksek bulunmuştur. Fındık bahçesi topraklarının ortalama çinko içerikleri 2.21>1.46>0.85 mg kg<sup>-1</sup> olarak KT>OT-1>OT-3 şeklinde sıralanmış, toprakların OT-3’de % 53.4’ünün, OT-1’de % 20’sinin, , KT’de ise % 6.7’sinin çok az ve az miktarda çinko içerdiği belirlenmiştir (Çizelge 1, 3).

**Çizelge 3.** Fındık Bahçesi Topraklarının Mikro Element İçeriklerinin Değerlendirilmesi

Toprak özelliği	Sınır değerleri	Değerlendirme	OT-1		OT-3		KT		Genel Toplam	
			Örnek Sayısı	%	Örnek Sayısı	%	Örnek Sayısı	%	Örnek Sayısı	%
Fe, mg kg <sup>-1</sup>	<2.50	Az	1	6.7	1	6.7	-	-	2	4.4
	2.50-4.50	Yeterli	-	-	1	6.7	-	-	1	2.2
	>4.50	Fazla	14	93.3	13	86.6	15	100	42	93.3
Zn, mg kg <sup>-1</sup>	<0.2	Çok az	1	6.7	1	6.7	-	-	2	4.4
	0.2-0.7	Az	2	13.3	7	46.7	1	6.7	10	22.2
	0.7-2.4	Yeterli	10	66.7	7	46.7	10	66.7	27	60.0
	2.4-8.0	Fazla	2	13.3	-	-	3	20.0	5	11.1
	>8.0	Çok fazla	-	-	-	-	1	6.7	1	2.2
Mn, mg kg <sup>-1</sup>	<4	Çok az	2	13.3	4	26.7	3	20.0	9	20.0
	4-14	Az	6	40.0	5	33.3	6	40.0	17	37.8
	14-50	Yeterli	7	46.7	5	33.3	5	33.3	17	37.8
	50-170	Fazla	-	-	1	6.7	1	6.7	2	4.4
B, mg kg <sup>-1</sup>	0-0.4	Noksan	6	40.0	4	26.7	5	33.3	15	33.3
	0.5-0.9	Düşük	9	60.0	9	60.0	8	53.3	26	57.8
	1.0-2.4	Yeterli	-	-	2	13.3	2	13.3	4	8.9

Topraklarının bitkiye yarayışlı Mn içerikleri KT>OT-1>OT-3 şeklinde 16.90>15.61>15.38 mg kg<sup>-1</sup> olarak sıralanmış ve OT-1 bahçesine ait örneklerin % 53.3’ünün, OT-3 ve KT’de ise % 60.0’nin çok az ve az miktarda Mn içerdiği saptanmıştır (Çizelge 1, 3). Fındık bahçesi topraklarının yarayışlı Cu içerikleri bakımından yeterli seviyelerde (>0.2 mg kg<sup>-1</sup>) olduğu belirlenmiş olup; 3.16>2.50>1.63 mg kg<sup>-1</sup>olarak ve KT>OT-1>OT-3 şeklinde sıralanmıştır (Çizelge 1).

Fındık bahçesi topraklarının bitkiye yarayışlı bor içerikleri 0.679>0.635>0.564 mg kg<sup>-1</sup> olarak KT>OT-3>OT-1 şeklinde sıralanmış olup; OT-1’de örneklerinin tamamının, OT-3’de ve KT’de ise % 86.7’sinin noksan ve düşük miktarda bor içerdiği belirlenmiştir (Çizelge 1, 3).

Tarakçıoğlu ve ark. (2003) fındık bahçesi topraklarının yeterli seviyelerde Fe, Cu ve Mn içermekle birlikte çinkoda % 47 oranında noksanlık saptamışlardır. Özkutlu ve ark. (2016b) ise toprakların Mn ve Cu yeterli iken, % 68’inde Zn ve % 15’inde Fe noksanlığı görüldüğünü bildirmişlerdir. Erdal ve ark. (2010) organik ve konvansiyonel tarım uygulamalarının toprakların Fe ve Cu içeriğini değiştirmedğini, Mn’da artış, Zn’da ise noksanlık olduğunu

saptamışlardır. Okur ve ark. (2016), organik asma yetiştirilen toprakların yarıyışlı Mn, Zn, Cu ve Fe içeriklerinin konvansiyonelden daha yüksek olduğunu; toprağa uzun yıllar uygulanan organik gübrelerin toprakların Fe, Cu, Zn ve Mn içeriklerini artırdığını bildirmişlerdir (Sihi ve ark. 2017; Srinivasarao ve ark. 2018).

Güneş ve ark. (2000) borun yağışı fazla olan yerlerde B(OH)<sub>3</sub> olarak kolayca yıkandığını bildirmişlerdir. Ordu yöresi fındık bahçesi topraklarının Tarakçıoğlu ve ark. (2003) % 94, Özkutlu ve ark. (2016b) ise % 67 oranında borca noksan olduğunu tespit etmişlerdir. Bor'un fındıkta verim üzerine etkili olduğu araştırmalarla ortaya konmuştur (Shrestha ve ark. 1987; Solar & Stampar 2000; Tarakçıoğlu ve ark. 2008).

### 3.3. Fındık Bitkisi Yapraklarının Makro Besin Maddesi İçerikleri

Organik ve konvansiyonel fındık yetiştiriciliği yapılan bahçelerden alınan Tombul ve Palaz fındık çeşidine ait yaprak örneklerinin bitki besin maddesi içeriklerinin değişimi Çizelge 4'de verilmiştir. Tombul ve Palaz fındık bitkisi yapraklarının toplam N, P, K ve Na içerikleri bakımından organik ve konvansiyonel tarım yapılan bahçeler arasında istatistiki açıdan önemsiz ilişki belirlenmiştir.

Çizelge 4. Fındık Bitkisi Yapraklarının Besin Maddesi İçerikleri

Besin elementleri	Fındık çeşitleri	Organik Tarım-1			Organik Tarım-3			Konvansiyonel Tarım		
		Min.	Max.	Ort.	Min.	Max.	Ort.	Min.	Max.	Ort.
N, %	Tombul	1.82	2.43	2.01	1.82	2.23	2.04	1.75	2.21	2.03
	Palaz	1.78	2.16	1.96	1.86	2.12	1.97	1.85	2.29	2.06
P, %	Tombul	0.09	0.24	0.150	0.09	0.20	0.145	0.10	0.21	0.162
	Palaz	0.08	0.21	0.153	0.07	0.20	0.132	0.11	0.22	0.145
K, %	Tombul	0.60	1.39	0.90	0.61	1.45	1.03	0.45	1.49	0.93
	Palaz	0.55	1.31	0.77	0.62	1.20	0.93	0.58	1.34	0.88
Ca, %	Tombul	0.59	1.11	0.78	0.57	0.91	0.72	0.53	1.00	0.78
	Palaz	0.64	1.04	0.81	0.61	0.95	0.74	0.53	0.77	0.66
Mg, %	Tombul	0.13	0.26	0.217	0.16	0.29	0.235	0.17	0.36	0.262
	Palaz	0.13	0.27	0.192	0.19	0.28	0.235	0.22	0.37	0.282
Na mg kg <sup>-1</sup>	Tombul	78	135	105.7	63	148	106.9	83	154	121.2
	Palaz	75	126	100.7	78	126	97.3	77	139	110.3
Fe mg kg <sup>-1</sup>	Tombul	41	128	90.0	33	169	88.2	89	164	113.4
	Palaz	47	128	89.4	24	179	96.1	53	141	90.2
Cu mg kg <sup>-1</sup>	Tombul	10.9	16.4	13.4	114.6	22.4	19.1	12.9	26.9	18.9
	Palaz	8.3	22.3	15.6	15.5	32.5	23.4	18.7	36.7	26.1
Zn mg kg <sup>-1</sup>	Tombul	15.5	330.2	25.1	16.7	29.1	22.9	21.6	29.7	25.5
	Palaz	14.6	30.7	21.3	18.6	30.9	24.2	20.8	32.0	27.2
Mn mg kg <sup>-1</sup>	Tombul	116	974	473.6	307	790	522.3	183	694	477.7
	Palaz	130	736	418.9	271	650	454.7	152	647	407.0
B mg kg <sup>-1</sup>	Tombul	26.8	79.4	50.7	22.9	68.6	47.7	40.2	91.3	57.9
	Palaz	21.6	84.9	46.8	26.8	74.4	49.6	36.1	96.4	60.0

Tombul çeşit fındık bitkisi yapraklarının toplam N içerikleri ortalama % 2.04>2.03>2.01 ile OT-3>KT>OT-1; Palaz çeşitte ise % 2.06>1.97>1.96 ile KT>OT-3>OT-1 şeklinde sıralanmıştır (Çizelge 4). Fındık bitkisi yapraklarının toplam azot içerikleri bakımından



optimum sınırdan (% 2.30-2.60) düşük olduğu, yani her iki çeşitte yaprakların azotça yetersiz beslendiği tespit edilmiştir.

Tombul çeşit fındık bitkisi yapraklarının ortalama toplam P içerikleri % 0.162>0.150>0.145 ile KT>OT-1>OT-3 iken bu sıralama Palaz çeşitte % 0.153>0.145>0.132 ile OT-1>KT>OT-3 şeklinde gerçekleşmiştir (Çizelge 4). Yaprakların P içeriği optimum sınır değerleriyle (% 0.16-0.40) karşılaştırıldığında, en yüksek oranda noksanlık Tombul çeşitte OT-3'te % 73.3, OT-1'de % 60 ve KT'de % 56.7 iken Palaz çeşitte ise OT-3 ve KT'de % 73.3 ve OT-1'de % 53.3 olarak belirlenmiştir. En yüksek oranda P noksanlığı organik tarıma geçiş döneminin 3.yılında saptanmıştır.

Tombul çeşit fındık bitkisi yapraklarının K içerikleri % 1.03>0.93>0.90 ve OT-3 >KT>OT-1 olarak sıralanmışken, Palaz çeşitte % 0.93>0.88>0.77 ve OT-3>KT>OT-1 şeklinde sıralanmıştır (Çizelge 4). Yaprakların K içeriği optimum sınır değeriyle (% 0.70-2.40) karşılaştırıldığında, en yüksek oranda K noksanlığı Tombul ve Palaz çeşitte OT-1'de % 33.3-46.7, KT'da % 26.7 ve OT-3'te % 20-13.3 olarak belirlenmiştir.

Palaz çeşit fındık bitkisi yapraklarının toplam Ca içerikleri bakımından bahçeler arasında % 1 önemli ilişki belirlenmiş, sıralama % 0.81>0.74>0.66 ile OT-1>OT-3>KT şeklindeyken; Tombul çeşitte % 0.78=0.78>0.72 ve OT-1=KT>OT-3 olarak sıralanmıştır. Yaprakların Ca içeriği optimum değerle (% 1.0-2.5) karşılaştırıldığında, en yüksek oranda noksanlık Tombul çeşitte OT-3'te tamamı, KT'de % 93.3, OT-1'de % 86.7; Palaz çeşitte ise OT-3 ve KT'de % 100 ve OT-1'de % 93.3 olarak belirlenmiştir.

Tombul çeşit fındık bitkisi yapraklarının toplam Mg içerikleri bakımından bahçeler arasında istatistiksel olarak % 5, Palaz çeşitte ise % 1 önemli ilişki belirlenmiştir. Tombul çeşit fındık bitkisi yapraklarının toplam Mg içerikleri % 0.26>0.24>0.22 ve Palaz çeşitte % 0.28>0.24>0.19 şeklinde olup sıralama KT>OT-3>OT-1 şeklinde gerçekleşmiştir. Optimum sınır (% 0.25-0.50) değerine göre yapraklarda en yüksek oranda Mg noksanlığı Tombul çeşitte OT-1'de % 86.7, OT-3'te % 60 ve KT'da % 46.7 iken, Palaz çeşitte OT-1'de % 93.3, OT-3'te % 66.7 ve KT'da % 26.7 olarak belirlenmiştir.

Tombul çeşit fındık bitkisi yapraklarının Na içerikleri 121.2>106.9>105.7 mg kg<sup>-1</sup> ve KT>OT-3>OT-1 olarak sıralanmıştır. Bu sıralama Palaz çeşitte 110.3>100.7>97.3 mg kg<sup>-1</sup> ve KT>OT-1>OT-3 şeklinde gerçekleşmiştir.

Genç (1976) fındık yapraklarının toplam N içeriklerinin % 2.41-2.50, K içeriklerinin ise % 0.61-0.70 arasında iken en yüksek verim alındığını, yapraklarının P içeriklerinin %0.1'in altına düştüğünde noksanlık görülebileceğini bildirmiştir. Kacar ve Katkat (2007) toprakta bulunan toplam azotun mineralizasyonu ile % 1-2'lik kısmın bitkiler tarafından kolay alınabilir şekle dönüştüğünü bildirmişlerdir. Olsen (1997) fındık yapraklarının N içeriklerinin % 1.8'in altında şiddetli noksanlık gösterdiğini, Baron ve ark. (1985) fındıkta tomurcuk ve dallarda çok az miktarda P kullanıldığı için P eksikliği olmadığını bildirmişlerdir.

Tarakçıoğlu ve ark. (2003), fındık bitkisi yapraklarının toplam N içerikleri bakımından % 48.5, P'da % 64.6, K'da % 66.2, Mg'da % 58.5 oranında noksanlık gözlemlendiğini, Ca'ca yeterli beslendiğini saptamışlardır. Özkutlu ve ark. (2016b) fındık bitkisi yapraklarının azotça % 94, potasyumca % 86.2 oranında yetersiz, kalsiyumca yeterli beslendiği; Özkutlu ve ark. (2018) ise N, P ve Mg bakımından % 97, % 58 ve % 68 oranında noksanlık olduğunu belirlemişlerdir. Kacar ve Katkat (2007), Ca ve Mg gibi bitki bünyesinde immobil olan besin elementlerinin, başta asit tepkimeli topraklar olmak üzere yeterli düzeyde Ca ve Mg alımının

gerçekleşmediği topraklarda bu elementlerin noksanlığının belirgin şekilde ortaya çıkabileceğini bildirmişlerdir.

### 3.4. Fındık Bitkisi Yapraklarının Mikro Besin Maddesi İçerikleri

Fındık bitkisi yapraklarının toplam Fe, Mn ve B içerikleri bakımından organik ve konvansiyonel fındık bahçeler arasında istatistiki açıdan önemsiz ilişki var iken; bakırda her iki çeşitte % 1, çinkoda Palaz çeşitte % 1 düzeyinde önemli ilişkiler belirlenmiştir. Tombul çeşit fındık bitkisi yapraklarının toplam Fe içerikleri 113.4>90.0>88.2 mg kg<sup>-1</sup> olarak KT>OT-1>OT-3, Palaz çeşitte 96.1>90.2>89.4 mg kg<sup>-1</sup> olarak OT-3>KT>OT-1 şeklinde sıralama gerçekleşmiştir (Çizelge 4). Yaprakların Fe içeriği optimum sınır değerleriyle (50-350 mg kg<sup>-1</sup>) karşılaştırıldığında KT bahçelerinde her iki çeşitte Fe noksanlığına rastlanmazken, OT-3'te yine her iki çeşitte % 13.3, OT-1'de Tombul'da % 13.3 ve Palaz çeşitte ise % 6.7 oranında Fe noksanlığı belirlenmiştir.

Tombul çeşit fındık bitkisi yapraklarının toplam Cu içerikleri 19.1>18.9>13.4 mg kg<sup>-1</sup> ve OT-3>KT>OT-1, Palaz çeşitte 26.1>23.4>15.6 mg kg<sup>-1</sup> ve KT>OT-3>OT-1 şeklinde sıralanmıştır (Çizelge 4). Fındık yapraklarının Cu içeriklerinin optimum sınır değerine (4-50 mg kg<sup>-1</sup>) göre yeterli olduğu tespit edilmiştir.

Palaz çeşit fındık bitkisi yapraklarının toplam Zn içerikleri 27.2>24.2>21.3 mg kg<sup>-1</sup> olarak KT>OT-3>OT-1 şeklinde gerçekleşmiştir. Bu sıralama Tombul çeşitte 25.5>25.1>22.9 mg kg<sup>-1</sup> olarak ve KT>OT-1>OT-3 şeklinde belirlenmiştir (Çizelge 4). Fındık yapraklarının optimum Zn içeriği 15-80 mg kg<sup>-1</sup> olarak bildirilmiş olup, buna göre bir örnek hariç tamamının yeterli miktarda Zn içerdiği belirlenmiştir.

Tombul çeşit fındık bitkisi yapraklarının toplam Mn içerikleri 522.3>477.6>473.6mg kg<sup>-1</sup> ve OT-3>KT>OT-1 olarak sıralanmıştır. Bu sıralama Palaz çeşitte 454.7>418.9>407.0 mg kg<sup>-1</sup> ve OT-3>OT-1>KT şeklinde gerçekleşmiştir (Çizelge 4). Fındık bitkisi yapraklarının optimum sınır değerlerine (25-500 mg kg<sup>-1</sup>) göre yeterli ve fazla miktarda Mn içerdiği belirlenmiştir.

Tombul çeşit fındık bitkisi yapraklarının toplam B içerikleri 57.9>50.7>47.7 mg kg<sup>-1</sup> ve KT>OT-1>OT-3 olarak sıralanmışken, bu sıralama Palaz çeşitte 60.0>49.6>46.8 mg kg<sup>-1</sup> ve KT>OT-3>OT-1 şeklinde gerçekleşmiştir (Çizelge 4). Yaprakların B içeriği optimum sınır değerleriyle (31-75 mg kg<sup>-1</sup>) karşılaştırıldığında, en yüksek oranda B noksanlığı OT-1'de Tombul ve Palaz çeşitte % 13.3 ile 16.7, OT-3'de her iki çeşitte % 6.7 oranında belirlenmiş olup; sonuçlara bakıldığında konvansiyonelden organığe geçildiğinde ilk geçiş yılında iki çeşitte de yaprakların B içeriklerinde azalma olduğu ve geçiş yılı üçe geldiğinde B içeriklerinin normal seviyelere yükseldiği belirlenmiştir.

Erdal ve ark. (2010) organik ve konvansiyonel tarım uygulamalarının pamuk yapraklarının N, K, Ca, Cu, Mn, ve Zn içeriklerinde önemli fark çıktığını; P, Mg ve Fe içeriklerinde ise istatistiki anlamda bir fark çıkmadığını saptamışlardır. Ordu ilinde fındık bitkisinin Fe, Mn ve Cu bakımından beslenme probleminin olmadığı (Tarakçıoğlu ve ark. 2003; Özkutlu ve ark. 2016b, 2018) bildirilmiştir.

Erdal & Munduz (2017), geleneksel yetiştiricilik yapılan gül bahçelerinde besin elementi içeriklerinin daha yüksek olduğunu, yaprakların N, Mn ve Zn içeriklerine önemli etkide bulunduğunu bildirmişlerdir. Mordoğan & Ceylan (2017) artan sığır gübre uygulamasının zeytin yaprağının Fe, Cu, Zn ve Mn içeriklerini arttırdığını tespit etmişlerdir.

Painter & Hammer (1963), fındıkta B gübrelemesinin düzensiz olmakla birlikte verimde artış sağladığını ve yaprakların B içeriklerinin uygulama ile arttığını; Solar & Stampar

(2000) fındıkta B ve Zn'nun birlikte uygulanması ile boş meyve oluşumunun azaldığını tespit etmişlerdir. Fındık bahçelerinde Tarakçıoğlu ve ark. (2003) ve Özkutlu ve ark. (2016b) bor noksanlığı bulunduğunu bildirmişlerdir.

#### 4. Sonuç ve Öneriler

Ordu ilinde organik fındık yetiştiriciliği geçiş yılının 1. ve 3.yılında olan fındık bahçeleri ile konvansiyonel fındık yetiştiriciliği yapılan bahçelerden alınan toprak analiz sonuçlarına göre; sodyum hariç bahçeler arasında toprak özellikleri bakımından önemli bir fark olmadığı tespit edilmiştir. Yaprak analiz sonuçlarına göre ise toplam Ca, Mg, Cu ve Zn içerikleri bakımından bahçeler arasında önemli farklar olduğu belirlenmiştir. Bu sonuçlara göre gerek organik ve gerekse konvansiyonel bahçelerde benzer beslenme sorunlarına ve oranlarına rastlanılmıştır.

Organik tarım kapsamında yönetmeliğe göre toprakların sürdürülebilirliğinin sağlanması ve fındık bitkisinin gelişimi için düşük kaliteli linyitler, leonarditler ve torf gibi materyaller kullanılabilir. Toprakları organik madde ve azotça zenginleştirmek için yönetmelikte belirtilen  $170 \text{ kg N ha}^{-1} \text{ yıl}^{-1}$  düzeyini geçmemek kaydıyla; çiftlik ve kanatlı gübresi, kompost edilmiş hayvan dışkısı ile sıvı hayvan dışkısı, kuş gübreleri, vermikompost ve bitkisel-hayvansal atıklardan elde edilen kompostlar kullanılabilir. Özellikle fındık bahçesi topraklarının killi ve killi tınlı bünyeye sahip olması nedeniyle; leonardit, ham humik asit tuzu ve humik asit ekstraktı, vermikulit gibi materyaller ile toprakların fiziksel özelliklerinin iyileştirilmesinde kullanılabilir. Organik tarım yapılan fındık bahçesi topraklarının daha düşük oranlarda organik madde içerdiği belirlenmiş olup; yönetmelikte belirtilen gübrelerle toprağın organik madde bakımından zenginleştirilmesi ve mineralizasyonu artırıcı önlemlerin alınması gerekmektedir.

Toprak pH'sı ve dolayısıyla bitki gelişimine etkisi sebebiyle, doğal alçıtaşı ( $\text{CaSO}_4$ ), doğal kalsiyum karbonat, dolomit fındık bahçesi topraklarında kullanılabilir. Yine hafif bünyeli fındık bahçesi topraklarında Gıdya gibi materyaller organik madde ve kireç kaynağı olarak değerlendirilebilir. Toprakların asitliği ıslah edildiğinde besin elementlerinin yararlılığı da artırılmış olur.

Fındık bahçesi toprağının bitkiye yararlı P içeriğini arttırmak için yumuşak kaya fosfatı, apatit, krandalit gibi materyaller, K için Silvinit, Karnalit gibi materyaller, mikro elementler için ise fosfolit (doğal Zn-Fe-Mn fosfat), demir sülfat, demir karbonat gibi materyaller kullanılabilir.

#### Teşekkür

Bu çalışma Ordu Üniversitesi BAP birimi tarafından TF-1505 no'lu yüksek lisans tez projesi kapsamında desteklenmiştir.

#### Kaynaklar

1. Alpaslan M, Güneş A & İnal A (1998). Deneme Tekniği, Ankara Üniv. Ziraat Fakültesi Yayınları No:1501, Ders Kitabı:455. Ankara
2. Aydoğan M (2012). Samsun İlinde Organik ve Konvansiyonel Fındık yetiştiricilerinin Gübre Kullanımı Konusundaki İletişim Kaynaklarının Sosyal Ağ Analizi İle

- Karşılaştırılması. Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü, TEPGE Yayın No: 207.ISBN: 978-605-4672-06-6.
3. Baldi E, Toselli M & Marangoni B (2010). Nutrient partitioning in potted peach trees supplied with mineral and organic fertilizers. *J.of Plant Nutrition* **33**(14): 2050-2061.
  4. Baron LC, Riggert C & Stebbins RL (1985). Growing hazelnut in Oregon. Extension Circular 1219, Oregon State Univ. Ext.Serv. 20p.
  5. Beyhan N T, Demir T& Sürücü A (1998). Farklı azot dozlarının Palaz fındık çeşidinde verim, meyve kalitesi ve beslenme üzerine etkisi. *OMÜ. Ziraat Fakültesi Dergisi***13**(1): 1-13
  6. Bobulska L, Fazekasova D, Angelovicova L& Kotorova D (2015). Impact of ecological and conventional farming systems on chemical and biological soil quality indices in a cold mountain climate in Slovakia. *Biological Agriculture and Horticulture***31**(3): 205-218
  7. Carey PL, Benge JR & Haynes RJ (2009). Comparison of soil quality and nutrient budgets between organic and conventional kiwifruit orchards. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 132:7-15.
  8. Erol, H., Coşkan, A., Doğan, K., Gök, M. 2010. Isparta'da yağ gülü üretiminde organik ve konvansiyonel üretimin toprakların mineral azot içeriğine ve biyolojik aktivitesine etkisi. *Ege Ün.Ziraat Fakültesi Dergisi*, Özel sayı: 593-598.
  9. Erdal Ü & Sökmen O (2017). Organik ve konvansiyonel pamuk yetiştiriciliğinde toprak özelliklerinin karşılaştırılması. I. Uluslararası Organik Tarım ve Biyoçeşitlilik Sempozyumu, 27-29 Eylül, Bayburt Türkiye
  10. Erdal I, Munduz H (2017). Comparing the Nutritional Status of Organic and Conventional Oil-Bearing Rose (*Rosa Damascena* Mill.) Gardens in Lakes Region With Leaf and Flower Analyzes. *Toprak Su Dergisi* **6** (2):26-31
  11. Genç Ç (1976). Giresun Tombul fındık çeşidinde gübrelemenin verim ve kaliteye etkisi üzerinde bir araştırma. Doktora tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Ens., Ankara
  12. Güneş A, M Alpaslan & İnal A (2000). Bitki Besleme ve Gübreleme. Ankara Üniv. Zir. Fak.Yay.No:1514, Ankara
  13. Hargreaves JC, Adl MS, Warman PR & Rupasinghe HPV (2008). The effects of organic and conventional nutrient amendments on strawberry cultivation: Fruit yield and quality. *J.the Science of Food and Agriculture*, 8:2669-2675
  14. Hashemimajda K (2010). Evaluation of nutrient concentration of leaf and yield of hazelnut (*Corylus avellana* L.) as affected by Fe and Zn enriched vermicompost, *Plant Ecophysiology* 179-186
  15. John MK, Chuah HH & Neufeld JH (1975). Application azomethine-H method to the determination of boron in soils and plants. *Analytical Letters* 8, 559-568
  16. Jones JrJB, Wolf B & Mills HA (1991). Plant Analysis Handbook. Micro-Macro Publishing, Inc.213, USA
  17. Kacar B & Katkat AV (2007). Bitki Besleme. Nobel Yayın No:849, Fen Bilimleri:29, Ankara
  18. Kacar B & İnal A (2008). Bitki Analizleri. Nobel Yayın No:1241, Fen Bilimleri:63, Ankara
  19. Kacar B (2016). Fiziksel ve Kimyasal Toprak Analizleri. Nobel Yayın No:1524, Ankara
  20. KİB (2019). 2017 Yılı Türkiye fındık ihracaat (ülkeler göre).www.kib.org.tr/files/downloads/2017-ulkelar.pdf (Erişim Tarihi:20.05.2019).
  21. Kowalenko CG (1984). Derivation of nutrient requirements of filberts using orchard surveys. *Canadian Journal of Soil Science* 64:115-123

22. Leskovar D & Othman YA (2018). Organic and conventional farming differentially influenced soil respiration, physiology, growth and head quality of artichoke cultivars. *Journal of Soil Science and Plant Nutrition* **8** (3):865-880
23. Loue, A. 1968. Diagnostic petiolarie de prospection. Etudes sur la nutrition et la fertilisation potasiques de la vigne. Societe. Commer.des Potasses d’Alsace Services Agronomiques, 31-41
24. Maas, E.V. 1986. Salt Tolerance of Plants. *Applied Agricultural Research*, 1:12-26.
25. Mordoğan, NS & Ceylan Ő (2017). Organik gbrelemenin kumlu tın bünyeli toprakta yetiŐen zeytin ağaçlarının verim ve mikro element ieriğine etkisi. *Ege niv. Ziraat Fakültesi Dergisi* **54** (4):413-419
26. Okur N, AteŐ F, Kayıkıoğlu H & Takma  (2011). Organik tarıma geiŐ srecinde C ve N-mineralizasyonu üzerine toprak ynetim Őekillerinin etkisi. *Ege niv. Ziraat Fakültesi Dergisi*, zel sayı:612-618.
27. Okur N, Kayıkcioglu HH, AteŐ F & Yagmur B (2016). A comparison of soil quality and yield parameters under organic and conventional vineyard systems in Mediterranean conditions (West Turkey). *Biological Agriculture and Horticulture*, **32**(2): 73-84.
28. zen N (2014). Effect of iron fertilization on nut traits and nutrient composition of ‘Tombul’ hazelnut (*Corylus avellana* L.) and its potential value for human nutrition. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section B- Soil & Plant Science*, **64**:7, 633-643
29. zkutlu F, Korkmaz K, Akgn M & Ete  (2016a). Magnezyum gübrelemesinin fındığın (*corylus avellana l.*) verim ve bitki besin elementi içeriklerine etkisi. *Bilim Teknoloji Dergisi*, **6**(2):48-58
30. Özkutlu F, Korkmaz K, zen N, Aygün A, Őahin , Kahraman M, Ete , Akgün M & TaŐkın B (2016b). Ordu-Merkez ilçedeki bazı fındık bahçelerinin mineral beslenme durumunun belirlenmesi. *Akademik Ziraat Dergisi*, **5**(2):77-86.
31. Özkutlu F, zcan B, Ete Aydemir  & Akgün M (2018). Yaprak analizleriyle fındığın inko (Zn) ve diğer elementlerle beslenme durumunun belirlenmesi. *Bilim Teknoloji Dergisi* **8**(2): 195-205
32. Öztürk Y & Tarakçıoğlu C (2016). Palaz ve Tombul fındık çeŐitlerinde yaprakların besin maddesi içeriklerinin mevsimsel değişimi. *Akademik Ziraat Dergisi* **5**(2):87-96
33. Pizer, N.H. 1967. Some Advisory Aspect. Soil K and Magnesium. Tech.Bull. No:14:184
34. Roussos PA & Gasparatos D (2009). Apple tree growth and overall fruit quality under organic and conventional orchard management. *Scientia Horticulturae*, 123: 247-152.
35. Sánchez de Cima D, Reintam E, Tein B, Eremeev V & Luik A (2015). Soil nutrient evolution during the first rotation in organic and conventional farming systems. *Communications in Soil Science and Plant Analysis* **46**(21): 2675-2687
36. Sihi D, Dari B, Sharma DK, Pathak H, Nain L, & Sharma OP (2017). Evaluation of soil health in organic vs. conventional farming of basmatirice in North India. *Journal of Plant Nutrition and Soil Science* 180:389–406
37. Simonsso M, Andersson S, Andrist-Rangel Y, Hillier S, Mattsson L & born I (2007). Potassium release and fixation as a function of fertilizer application rate and soil parent material. *Geoderma* 140:188–98.
38. Solar A & Stampar F (2001). Influence of boron and zinc application on flowering and nut set in ‘Tonda di Giffoni’ hazelnut. *Acta Horticulturae* 556:307-312

39. Srinivasarao C, Kundu S, Sharma KL, Thakur PB, Amrutsagar VM, Deshpande AN, Pharande AL, Balloli SS, Arunachalam a & Soam SK (2018). Effect of 22-year-long conjunctive use of organic and chemical sources of nutrients on crop yield, soil properties, and nutrient balance in post-monsoon sorghum (*Sorghumbicolor* L.) in peninsular vertisols of India, *Communications in Soil Science and Plant Analysis* **49**(13):1570-1585
40. Tarakçiođlu C, Yalçın SR, Bayrak A, Küçük M & Karabacak H (2003). Ordu yöresinde yetiştirilen fındık bitkisinin (*Corylus avellana* l.) beslenme durumunun toprak ve yaprak analizleriyle belirlenmesi, *Ankara Ü.Z.F. Tarım Bilimleri Dergisi* **9**(1): 13-22
41. Tarakçiođlu C, Taban N, Aşkın T & Taban S (2008). Fındık bitkisine topraktan ve yapraktan uygulanan borun verim ile yaprakların bazı besin maddesi içerikleri üzerine etkisi. 2. Ulusal Bor Çalıştayı 17-18 Nisan 2008, Ankara, s.637-642
42. TCTOB (2019). 2017 Yılı ihracaat verileri. [www.tarimorman.gov.tr/Konular/Bitkisel-Uretim/Organik-Tarim/Istatistikler](http://www.tarimorman.gov.tr/Konular/Bitkisel-Uretim/Organik-Tarim/Istatistikler). (Erişim Tarihi:20.05.2019).
43. Wolf B (1971). The determination of boron in soil extracts, plant materials, composts, manures, water and nutrient solutions. *Soil Science and Plant Analysis* **2** (5): 363-374
44. Yurtsever N & Alkan B (1975). Karadeniz bölgesi topraklarının fosfor ihtiyaçlarının tayininde kullanılan bazı toprak analiz metodlarının tarla denemeleriyle kalibrasyonu üzerinde bir araştırma. Tübitak Yayınları 220, TOAG Seri no 36, Ankara