

## Ordu Yöresinde Yetiştirilen Fındık Bitkisinin (*Corylus avellana* L.) Beslenme Durumunun Toprak ve Yaprak Analizleriyle Belirlenmesi\*

Ceyhan TARAKÇIOĞLU<sup>1</sup> S. Rifat YALÇIN<sup>2</sup> Ali BAYRAK<sup>3</sup> Mehmet KÜÇÜK<sup>3</sup> Hülya KARABACAK<sup>3</sup>

Geliş Tarihi: 14.11.2001

**Özet:** Bu çalışmada Ordu yöresinde fındık yetiştiriciliği yapılan toprakların verimlilik ve bitkinin beslenme durumunu belirlemek amacıyla 65 adet toprak, Tombul ve Palaz çeşit fındık bitkisine ait 65'er adet yaprak örnekleri alınarak analizleri yapılmıştır. Toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri ile bitkilerin besin maddesi içerikleri belirlenmiş ve elde edilen veriler sınır değerleri ile karşılaştırılarak yeterlilik düzeyleri ortaya konmaya çalışılmıştır. Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre, yöre topraklarının asit reaksiyonlu, az kireçli, killi ve killi tınlı bünyeye sahip, azot ve organik madde bakımından yeterli olduğu saptanmıştır. Yöre topraklarının yaklaşık %49.2'sinin P, %69.2'sinin K, %38.5'inin Ca, %12.3'ünün Mg bakımından orta ve düşük; %75.4'ünün Zn, %93.9'unun B bakımından noksan ve düşük olduğu belirlenmiştir. Toprakların Fe, Cu ve Mn içeriklerinin yeterli seviyelerde değişim gösterdiği tespit edilmiştir. Fındık bahçelerinden alınan yaprak örneklerinin yaklaşık %57.0'sinde N, %64.6'sında P, %66.2'sinde K, %58.5'inde Mg, %26.9'unda Zn ve %91.5'inde B içerikleri noksan iken; Ca, Fe, Cu ve Mn içeriklerinin yeterli ve fazla miktarlarda olduğu saptanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** fındık, toprak özellikleri, bitki besin maddeleri, beslenme durumu

### Evaluation of Nutritional Status of Hazelnut (*Corylus avellana* L.) Grown in Ordu District by Soil and Plant Analysis

**Abstract:** In order to determine the fertility status of soil and nutritional status of hazelnut grown in the district of Ordu, 65 orchards in which Tombul and Palaz hazelnut species grown were sampled for soil and leaf. Some soil chemical and physical properties and plant nutrient levels of soil and leaf samples were determined. The data from plant and soil analysis were compared with the adequate ranges and then sufficiency levels were determined. According to the soil analysis, the soils of hazelnut orchards were commonly acid, low in lime, clay and clay loam in texture and have sufficient nitrogen and organic matter. The soils were deficient especially B and P, K, Ca, Mg and Zn. The deficiency ranges for these nutrients as the percentage of soils sampled were 93.9%, 49.2%, 69.2%, 38.5%, 12.3% and 75.4% respectively for B, P, K, Ca, Mg and Zn. Iron, Cu and Mn contents of soil were in sufficiency ranges. In the leaf samples taken from the hazelnut orchards, Ca, Fe, Cu and Mn contents were sufficient and excess levels while nitrogen in 57.0%, P in 64.6%, K in 66.2%, Mg in 58.5%, Zn in 26.9% and B in 91.5% were deficient levels.

**Key Words:** hazelnut, soil properties, plant nutrients, nutritional status

### Giriş

Bitkilerin beslenme durumlarını belirlemek için besin elementlerinin toprakta ve yaprakta yeterli olup olmadığı, besin elementinin bitkiler tarafından alınımı etkileyen toprak koşulları ve taşınım mekanizmasında antagonistik etkileşimlerin iyi bilinmesi gerekmektedir. Dengesiz ve yetersiz beslenen bitkilerde öncelikle ürün ve kalite kayıpları söz konusudur. Bunun nedenleri ise, toprakta besin maddelerinin yeterli fakat, yarayırlılıklarının toprak özelliklerine bağlı olarak az olması veya kimi çevre faktörlerinin bitki gelişimini olumsuz etkileyerek besin maddelerinin yarayırlılığını kısıtlamasıdır (Güneş ve ark. 2000). Bu amaçla, ülkemizde ve dünyada toprak ve yaprak analizlerinin birbirini tamamlayıcı nitelikte olduğu ifade edilerek bitkilerin beslenme sorunlarının belirlenmesinde yaygın şekilde kullanılmakta ve çözüm üretilmeye çalışılmaktadır (Kowalenko 1984, Yalçın ve ark. 1992, Taban ve ark. 1997, Güneş ve ark. 1999, İnal ve ark. 1999, Bozkurt ve ark. 2000).

Fındık, ülkemizin en önemli ihraç ürünü olup, ülke ekonomisine büyük katkılar sağlamaktadır. Türkiye, dünya fındık üretiminin yaklaşık %75'ini ve ihracatın da %82'sini gerçekleştirmektedir (Anonim 2001). Dünya fındık üretiminin iklim şartlarına bağlı olarak yıl bazında dalgalanmalar gösterdiği, ancak uzun dönemler itibarıyla incelendiğinde Türkiye'deki üretim artışına paralel olarak arttığı gözlenmektedir. Türkiye fındık üretimi 350000-450000 ton dolaylarında seyrederken son yıllarda 500000 tonun üzerinde üretim gerçekleştirilmektedir. Türkiye yaklaşık 80 ülkeye fındık ihracatı yapmakla birlikte, Avrupa Birliği ülkeleri en önemli yeri tutmakta ve bu ülkelerin payı ihracatımızdaki artışa paralel olarak artış göstermektedir. 1999 yılı verilerine göre 175520 ton iç fındık ihracatı yapılmış olup, bu ihracatın oluşturduğu değer yaklaşık 668.8 milyon dolardır (Anonim 2001). Dünya fındık üretiminde ve ihracatında önemli bir konuma sahip olmamıza rağmen ülkemizde dekara 75 kg ürün elde

\*Ankara Üniv. Araştırma Fonu tarafından desteklenmiştir

<sup>1</sup>Karadeniz Teknik Üniv. Ziraat Fak. Toprak Bölümü-Ankara

<sup>2</sup>Ankara Üniv. Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü-Ankara

<sup>3</sup>Ankara Üniv. Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü-Ankara

edilirken, İtalya'da 125 kg ve ABD'de 168 kg ürün alınmaktadır (Çamlıbel 1995).

Konuyla ilgili olarak yapılan çalışmalarda, fındıkta gübreleme denemelerinden sonuç alabilmek için uzun yıllar beklenilmesi gerektiği, fındığın N ve K ihtiyacının fazla, P ihtiyacının ise az olduğu belirtilmektedir (Baron ve ark. 1985). Genç (1976) Giresun yöresinde yapılan bir araştırmada, Tombul çeşit fındık bitkisi için en uygun gübre dozunun 200 gN/ocak, 300 gP<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ocak ve 750 gK<sub>2</sub>O/ocak şeklinde olduğunu belirtmiştir. Yurtsever (1980) fındıkta maksimum ürünü sağlayan gübre miktarının 500 gN/ocak ve 400 gP<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ocak olarak belirlemiş; azotlu gübrelemenin fındığın protein içeriğini, P'lu gübrelemenin ise fındığın toplam yağ içeriğini artırdığını saptamıştır. Tous ve ark. (1994) çevre şartlarına bağlı olarak fındıkta gübrelemenin değişebileceğini, N'lu gübrelemenin %35'inin Mart-Nisan, %50'sinin Mayıs sonu ve %15'inin de Ekim-Kasım aylarında uygulanmasını; Baron ve Stebbins (1978)'e göre K'un hasadı takip eden periyotta uygulanması ile iç fındık ve sağlıklı yaprak oluşumunun arttığını bildirmişlerdir. Genç (1987) K'un; Okay ve ark. (1987), Shrestha ve ark. (1987), Borges ve ark. (2001) B'un; Solar ve Stampar (2001) B ve Zn'nun fındıkta meyve tutumunu artırarak boş fındık oluşumunu azalttığını bildirmişlerdir.

Bu çalışmada Türkiye'nin fındık üretiminin yaklaşık %38'ini karşılayan (Çamlıbel 1995) Ordu yöresinde yetiştirilen ve yörede yaygın çeşit olan Tombul ve Palaz çeşit fındık bitkisinin beslenme durumlarının toprak ve yaprak analizleriyle belirlenmesi amaçlanmıştır.

### Materyal ve Yöntem

**Toprak ve bitki örneklerinin alınmaları ve analize hazırlanması:** Toprak ve bitki örnekleri Ordu İli Merkez (27), Gülyalı (7), Ulubey (10), Perşembe (3), Fatsa (7), Ünye (6) ve Kabadüz (5) ilçelerinden 1997 Temmuz ayında toplam 65 bahçeden toprak ve yörede yaygın çeşit olan Tombul ve Palaz çeşit fındık bitkilerinden 65'er adet yaprak örnekleri alınmıştır. Toprak örnekleri 0-30cm'den fındık bahçelerini temsil edecek şekilde alınarak bez torbalar içerisinde laboratuara nakledilmiş ve hava kuru hale geldikten sonra 2mm'den elenerek muhafaza edilmiştir (Jackson 1962). Tombul ve Palaz çeşit fındık bitkisine ait yaprak örnekleri ise Stebbins (1969) tarafından bildirildiği şekilde, fındıkların hasat olumundan yaklaşık 10-15 gün önceki dönemde tespit edilen ocaklardan, bir insan boyu yükseklikteki meyveli dalların o yıl ki orta kuvvetteki sürgünlerinden, güneş gören hastaliksız sürgün uçlarından itibaren 3. ve 4. yapraklardan alınarak en kısa sürede laboratuara nakledilmiş, saf su ile yıkanarak 65°C'de kurutulmuş ve öğütülmüştür.

Toprakların fiziksel ve kimyasal özelliklerinden tekstür analizi Bouyoucos (1951)'e göre, toprak reaksiyonu 1:2.5 toprak:su karışımında Grewelling ve Peech (1960)'e göre, kireç Çağlar (1949)'a göre, organik madde modifiye edilmiş Walkley-Black yaş yakma yöntemine göre (Jackson 1962), kation değişim kapasitesi Black (1965) tarafından bildirildiği şekilde sodyum ile saturasyon

yöntemi kullanılarak yapılmıştır. Toplam N Bremner (1965); bitkiye yararlı P toprak pH'sı dikkate alınarak pH<7 olan topraklarda Bray ve Kurtz (1945) ve pH>7 olan topraklarda Olsen ve ark. (1954)'e göre; değişebilir K ve Na Pratt (1965); değişebilir Ca ve Mg Jackson (1962); bitkiye yararlı Fe, Cu, Zn, Mn pH<7 olan topraklarda MacLean ve Langille (1976), pH>7 olan topraklarda Lindsay ve Norvell (1978)'e göre Kacar (1994)'ın aktardığı metotlarla; bitkiye yararlı B ise Wolf (1971)'e göre belirlenmiştir.

Yaprak örneklerinde toplam N Bremner (1965)'e göre Kjeldahl yöntemi ile; HNO<sub>3</sub>-HClO<sub>4</sub> asit karışımı ile yaş yakılan örneklerde toplam P spektrofotometrik olarak Kitson ve Mellon (1944)'e göre; toplam K ve Na Kacar (1972)'ye göre fleymfotometre ile; toplam Ca, Mg, Fe, Cu, Zn, Mn atomik absorpsiyon spektrofotometrisi ile Kacar (1972)'in bildirdiği şekilde; 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)'nin belirtmiş olduğu yeterlilik düzeyleri ile karşılaştırılarak değerlendirilmiştir.

### Bulgular ve Tartışma

**Ordu yöresi fındık bahçesi topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri:** Toprak örneklerinin alındıkları yerler ve toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri ile bitki besin maddesi içerikleri Çizelge 1 ve 2'de verilmiştir.

Ordu yöresi fındık bahçesi topraklarının tekstür sınıfları killi ve killi tınlı bünyeye sahip olup, oransal olarak %55.4'ü killi, %26.2'si killi tın ve %9.2'si tınlı şekilde dağılım göstermiştir. Toprakların kation değişim kapasitesi (KDK) 13.02-60.79 me/100g arasında tespit edilmiştir. Toprakların pH'sı 4.45 ile 7.72 arasında değişim göstermiş olup, sonuçlar Anonim (1991)'e göre oransal olarak değerlendirilmiştir. Yöre topraklarının %1.5'i kuvvetli asit (<4.5 pH), %27.7'si orta asit (4.5-5.5 pH), %40.0'i hafif asit (5.5-6.5 pH), %20.0'si nötr (6.5-7.5 pH) ve %10.8'i hafif alkali (7.5-8.5 pH) reaksiyona sahiptir. Toprakların kireç içerikleri ise eseri miktar ile %28.0 arasında değişim göstermektedir. Yöre toprakları oransal olarak incelendiğinde %76.9'unun az kireçli (<%1 CaCO<sub>3</sub>), %15.4'ünün kireçli (%1-5 CaCO<sub>3</sub>), %4.8'sinin orta kireçli (%5-15 CaCO<sub>3</sub>), %1.5'inin fazla (%15-25 CaCO<sub>3</sub>) ve çok fazla kireçli (>%25 CaCO<sub>3</sub>) olduğu saptanmıştır. Kurucu (1986), Ordu yöresi fındık bahçesi topraklarının killi ve killi tınlı bünyeye sahip olduğunu belirtmiştir. Horuz (1996), Terme-Ünye yöresi fındık bahçesi topraklarının killi, killi tınlı ve kumlu killi tınlı bünyeye sahip, asit tepkimeli ve kireçsiz, yaklaşık yarısının kirece ihtiyacı olduğunu bildirmiştir.

Organik madde içerikleri bakımından yöre topraklarının %1.63 ile %6.49 arasında değişim gösterdiği ve oransal olarak değerlendirme Anonim (1991)'e göre yapıldığında %16.9'unun az (<%2 OM), %36.9'unun orta (%2-3 OM), %35.4'ünün iyi (%3-4 OM) ve %10.8'inin yüksek (>%4 OM) miktarlarda organik madde içerdiği tespit edilmiştir. Yöre topraklarının toplam N içerikleri ise

Çizelge 1. Toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

Örnek no	Toprak örneklerinin alındığı yerler	%			me/100g			Tekstür sınıfı	
		pH	Kireç	OM	KDK	Kum	Silt		Kil
1	Ünye-Keşköy	6.84	Eseri	3.55	13.02	24.90	51.16	23.94	Siltli tın
2	Ünye-Güzelyalı	7.62	1.94	3.26	15.27	55.38	20.56	24.06	Kumlu killi tın
3	Ünye- Gölevi	7.45	14.49	4.74	38.74	11.32	43.05	45.63	Siltli kil
4	Ünye-Tekkiraz	5.74	Eseri	2.74	41.08	35.82	32.41	31.76	Killi tın
5	Ünye-Tekkiraz	6.10	Eseri	3.30	31.33	28.83	25.57	45.60	Kil
6	Ünye-Tekkiraz	5.78	Eseri	3.98	20.84	7.60	37.21	55.19	Kil
7	Fatsa-Bolaman	5.91	Eseri	3.79	30.49	54.30	24.64	21.06	Kumlu killi tın
8	Fatsa-Bolaman	7.37	2.46	3.93	54.51	17.67	34.29	48.04	Kil
9	Fatsa-Bolaman	7.17	4.38	5.92	60.79	16.38	37.04	46.58	Kil
10	Fatsa-Kurtuluş	6.82	Eseri	5.18	38.94	12.16	33.89	53.95	Kil
11	Fatsa-Yapraklı	4.97	Eseri	2.76	16.00	12.23	44.30	43.47	Siltli kil
12	Fatsa-Evkaf	5.74	Eseri	3.06	22.78	38.06	30.66	31.28	Killi tın
13	Fatsa-Hoylu	7.12	3.05	3.69	15.91	37.02	38.36	24.62	tın
14	Perşembe-Efiri	7.23	4.61	4.13	55.34	2.13	31.00	66.87	Kil
15	Perşembe-Töngeldüzü	5.25	Eseri	5.87	41.77	40.53	37.57	21.90	tın
16	Perşembe-Anaç	4.88	Eseri	1.80	25.98	38.32	40.50	21.18	tın
17	Gülyalı-Saraycık	6.19	Eseri	3.36	28.96	41.76	35.12	23.12	tın
18	Gülyalı-Ayrılık	6.28	Eseri	3.10	32.69	25.55	35.96	38.49	Killi tın
19	Gülyalı-Ayrılık	5.78	Eseri	2.24	28.87	25.32	36.82	37.86	Killi tın
20	Gülyalı-Ambarcalı	6.45	Eseri	2.98	38.93	29.41	27.64	42.95	Kil
21	GülyalıSaraycık	5.29	Eseri	3.89	23.61	34.67	29.13	38.20	Killi tın
22	GülyalıTurnasuyu	4.69	Eseri	6.49	20.20	41.61	35.20	23.19	tın
23	GülyalıTurnasuyu	5.38	Eseri	2.35	21.68	24.94	41.47	33.59	Killi tın
24	Ulubey-Doğulu	5.48	Eseri	1.84	33.12	28.75	22.33	48.92	Kil
25	Ulubey-Çatalı	7.62	3.94	1.84	34.28	32.74	24.82	42.43	Kil
26	Ulubey-Çatalı	6.23	Eseri	3.30	42.14	25.35	25.17	49.48	Kil
27	Ulubey-Çatalı	5.65	Eseri	4.20	45.83	20.20	27.61	52.19	Kil
28	Ulubey-Çatalı	7.56	1.63	2.99	40.15	28.20	33.22	38.58	Killi tın
29	Ulubey-Çatalı	7.72	22.06	3.28	30.06	28.99	25.67	45.34	Kil
30	Ulubey-Çatalı	7.66	28.02	1.98	32.57	24.49	32.18	43.33	Kil
31	Ulubey-Akpınar	6.09	Eseri	3.40	31.44	26.74	26.54	46.72	Kil
32	Ulubey-Akpınar	6.95	1.42	2.82	26.59	41.87	26.42	31.71	Killi tın
33	Ulubey-Doğulu	7.17	1.41	3.72	43.34	28.11	35.41	36.48	Killi tın
34	Kabadüz-Köseoğlu	5.37	Eseri	1.63	56.79	33.80	32.32	33.88	Killi tın
35	Kabadüz- Köseoğlu	5.03	Eseri	1.74	47.30	28.75	33.77	37.48	Killi tın
36	Kabadüz- Köseoğlu	5.82	Eseri	2.33	49.65	47.11	32.78	20.11	tın
37	Kabadüz- Köseoğlu	5.33	Eseri	1.88	46.95	36.72	32.50	30.78	Killi tın
38	Kabadüz-Karakiraz	4.97	Eseri	2.14	33.86	33.31	34.20	32.49	Killi tın
39	Merkez-Yukarıtepe	5.20	Eseri	2.40	36.47	25.61	38.59	35.80	Killi tın
40	Merkez-Akçatepe	5.97	Eseri	3.21	57.52	19.71	37.19	43.10	Kil
41	Merkez- Akçatepe	6.28	Eseri	2.02	46.04	12.48	32.50	55.02	Kil
42	Merkez- Akçatepe	5.78	Eseri	3.71	39.53	17.76	34.27	47.97	Kil
43	Merkez- Akçatepe	6.81	Eseri	2.37	57.31	3.58	19.99	76.43	Kil
44	Merkez-Burhanettin	4.58	Eseri	2.92	23.06	21.31	34.44	44.25	Kil
45	Merkez- Burhanettin	4.67	Eseri	3.48	22.54	21.20	36.58	42.22	Kil
46	Merkez- Burhanettin	5.96	Eseri	2.77	18.96	21.80	32.15	46.05	Kil
47	Merkez- Burhanettin	6.04	Eseri	2.61	15.00	23.00	39.12	37.88	Killi tın
48	Merkez- Burhanettin	5.97	Eseri	3.46	28.25	12.07	33.30	54.63	Kil
49	Merkez- Akçatepe	5.67	Eseri	3.26	54.44	11.82	27.77	60.41	Kil
50	Merkez- Akçatepe	5.61	Eseri	3.80	53.13	19.50	31.80	48.70	Kil
51	Merkez- Akçatepe	7.56	6.71	1.90	43.30	21.70	32.90	45.40	Kil
52	Merkez-Bayadı	6.12	Eseri	1.88	41.88	20.47	33.59	45.94	Kil
53	Merkez- Akçatepe	5.33	Eseri	2.08	52.58	24.96	31.17	43.87	Kil
54	Merkez-Yukarıtepe	4.97	Eseri	2.34	46.32	28.27	35.10	36.63	Killi tın
55	Merkez-Zafer	5.46	Eseri	2.99	42.95	54.77	23.38	21.85	Kumlu killi tın
56	Merkez-Kayabaşı	6.22	Eseri	2.32	47.80	37.58	29.80	32.62	Killi tın
57	Merkez- Akçatepe	7.42	2.68	2.46	38.95	12.89	32.51	54.60	Kil
58	Merkez-Nizamettin	6.24	Eseri	3.87	38.90	22.20	32.24	45.56	Kil
59	Merkez-Öceli	4.57	Eseri	2.88	37.60	17.46	30.25	52.29	Kil
60	Merkez-Öceli	4.45	Eseri	3.19	38.82	8.25	26.09	65.66	Kil
61	Merkez-Terzili	7.52	5.72	2.19	43.80	16.23	35.09	48.68	Kil
62	Merkez-Terzili	5.80	Eseri	2.59	39.14	8.76	30.27	60.97	Kil
63	Merkez-Karacaömer	6.82	Eseri	2.24	58.18	7.26	26.88	65.86	Kil
64	Merkez-Karacaömer	7.02	Eseri	1.75	46.67	9.94	30.60	59.46	Kil
65	Merkez-Karacaömer	6.44	Eseri	1.86	36.31	11.78	29.98	58.24	Kil
En düşük	-	4.45	Eseri	1.63	13.02	2.13	19.99	20.11	-
Enyüksek	-	7.72	28.02	6.49	60.79	55.38	51.16	76.43	-

Çizelge 2. Toprakların bitki besin maddesi içerikleri \*

Örnek no	% mg/kg		me/100g				mg/kg				
	N	P	K	Na	Ca	Mg	Fe	Cu	Zn	Mn	B
1	0.168	5.39	0.058	0.130	4.56	0.70	97.93	1.89	1.20	101.92	0.449
2	0.125	7.81	0.132	0.112	9.92	1.06	26.06	1.05	0.87	15.85	0.708
3	0.255	17.16	0.409	0.081	27.35	0.64	19.16	3.10	0.55	12.14	0.708
4	0.140	7.84	0.347	0.214	15.69	2.50	70.54	4.71	2.02	56.12	0.521
5	0.162	2.46	0.256	0.188	15.10	2.40	90.79	4.87	2.44	76.07	0.507
6	0.162	27.02	0.168	0.082	6.27	0.72	116.98	6.99	8.39	82.72	0.435
7	0.162	10.53	0.928	0.288	15.87	2.83	99.12	2.69	2.09	64.54	0.622
8	0.168	18.78	0.508	0.088	30.87	2.16	14.39	2.46	1.22	12.42	0.737
9	0.227	8.71	0.482	0.049	39.49	1.68	14.80	7.81	1.36	15.58	0.723
10	0.224	12.97	0.487	0.211	8.09	2.15	82.33	3.48	4.16	79.10	0.824
11	0.145	22.55	0.100	0.146	1.79	1.80	121.74	0.83	0.97	79.39	0.421
12	0.168	23.48	0.297	0.253	6.15	2.03	119.36	4.81	18.46	80.87	0.464
13	0.174	16.26	0.434	0.137	8.74	0.84	29.16	0.81	0.77	14.53	0.651
14	0.159	9.43	0.439	0.103	33.60	2.25	18.01	2.32	0.63	12.15	0.636
15	0.268	5.64	0.976	0.145	8.37	2.47	36.85	2.00	3.60	55.82	1.126
16	0.134	57.07	0.076	0.073	3.18	1.05	56.02	2.47	3.31	62.62	1.083
17	0.165	30.21	0.918	0.080	6.09	2.68	38.39	0.77	1.44	64.02	0.665
18	0.131	1.94	0.912	0.106	9.50	2.59	57.68	1.31	1.59	66.17	0.291
19	0.115	1.54	0.316	0.175	9.21	2.38	50.30	1.57	1.14	58.56	0.377
20	0.153	55.21	0.884	0.051	17.63	2.46	58.40	1.41	5.32	75.84	0.536
21	0.206	15.17	0.376	0.054	6.03	1.30	38.28	0.83	1.95	57.82	0.780
22	0.224	17.37	0.222	0.249	2.25	0.31	142.58	13.42	2.33	14.01	2.119
23	0.112	7.22	0.098	0.125	5.52	2.22	112.22	6.94	2.51	52.72	0.392
24	0.112	2.21	0.271	0.089	16.42	1.87	38.51	1.36	1.37	72.37	0.449
25	0.123	5.47	0.517	0.049	20.28	0.92	10.32	1.03	0.47	10.71	0.507
26	0.181	32.53	1.080	0.130	17.10	2.01	38.63	1.25	2.48	71.41	0.493
27	0.179	6.86	0.777	0.119	20.05	1.69	46.37	0.77	2.81	70.16	0.752
28	0.129	11.95	0.595	0.109	24.40	2.03	13.68	2.87	1.57	15.85	0.593
29	0.168	17.82	0.578	0.058	20.31	0.74	7.23	1.86	1.06	10.96	0.665
30	0.101	9.65	0.327	0.059	22.43	0.80	8.75	1.31	0.57	6.33	0.277
31	0.174	31.06	0.432	0.071	14.24	2.00	59.11	2.21	4.99	64.39	0.478
32	0.140	10.53	0.508	0.106	18.68	1.47	46.85	1.89	1.75	73.63	0.622
33	0.156	10.33	0.812	0.062	23.21	2.11	19.80	0.96	0.97	14.99	0.593
34	0.137	9.30	0.459	0.077	20.90	2.98	62.21	4.49	0.55	60.18	0.305
35	0.097	1.48	0.334	0.057	17.34	3.13	68.52	3.22	1.47	58.63	0.248
36	0.112	32.77	0.722	0.098	20.02	2.99	70.42	3.59	3.09	69.86	0.449
37	0.101	24.83	0.462	0.089	15.33	2.96	56.85	2.05	1.37	67.35	0.320
38	0.087	13.46	0.243	0.092	15.16	2.83	23.27	0.61	0.27	68.75	0.305
39	0.112	24.46	0.455	0.234	14.98	2.65	124.13	6.30	2.72	75.70	0.377
40	0.118	42.00	0.578	0.161	26.47	2.48	171.75	6.51	4.91	65.35	0.435
41	0.106	3.80	0.334	0.115	24.48	2.63	87.21	4.44	1.45	71.86	0.392
42	0.174	1.85	0.271	0.258	15.39	2.71	98.41	3.06	1.83	72.22	0.507
43	0.150	9.79	0.526	0.122	33.59	2.01	64.23	5.03	1.76	84.04	0.377
44	0.112	4.17	0.387	0.082	5.02	2.42	52.68	1.46	2.50	25.61	0.651
45	0.178	26.91	0.308	0.092	4.39	0.99	66.14	1.04	2.24	37.27	1.025
46	0.146	3.92	0.352	0.136	5.94	1.90	43.04	1.94	2.30	71.63	0.406
47	0.146	2.21	0.378	0.053	4.52	1.06	22.08	1.73	1.85	75.33	0.349
48	0.224	5.64	0.571	0.193	8.83	2.70	41.73	3.32	1.10	66.09	0.478
49	0.174	2.95	0.389	0.209	22.41	2.89	49.35	4.07	0.87	66.39	0.392
50	0.213	15.66	0.566	0.160	21.03	2.99	77.69	2.95	2.64	89.66	0.564
51	0.134	62.77	0.726	0.045	31.18	1.48	12.37	3.89	0.57	12.14	0.564
52	0.134	1.54	0.347	0.133	18.47	2.91	80.78	4.33	1.54	64.76	0.291
53	0.081	11.01	0.466	0.096	19.58	2.63	63.40	3.59	0.92	25.46	0.507
54	0.112	15.17	0.421	0.092	17.10	2.67	47.32	5.34	0.80	28.27	0.449
55	0.140	38.09	0.316	0.157	13.10	2.23	35.66	0.14	1.55	46.15	0.824
56	0.100	26.91	0.480	0.087	21.87	2.92	79.35	6.19	1.69	61.44	0.392
57	0.143	9.43	0.347	0.128	20.95	2.81	16.89	2.45	0.44	17.16	0.435
58	0.224	26.42	0.383	0.185	16.59	2.62	84.83	5.34	3.57	71.04	0.291
59	0.174	5.64	0.543	0.063	13.82	2.70	62.21	5.61	2.48	75.99	0.449
60	0.162	2.29	0.398	0.103	14.16	2.81	33.87	3.54	1.35	44.00	0.421
61	0.117	20.22	0.712	0.055	26.31	2.52	15.66	2.78	0.85	14.96	0.334
62	0.168	5.64	0.588	0.148	9.08	2.41	50.78	1.36	2.40	76.36	0.291
63	0.115	3.19	0.466	0.075	18.94	2.18	41.97	3.54	2.37	74.59	0.305
64	0.118	8.93	0.450	0.094	18.64	2.50	16.75	3.58	0.47	15.46	0.248
65	0.112	1.04	0.306	0.102	15.40	2.89	61.73	3.70	1.09	71.63	0.291
En düşük	0.081	1.04	0.058	0.045	1.79	0.31	7.23	0.14	0.27	6.33	0.248
En yüksek	0.268	62.77	1.080	0.258	39.49	3.13	171.75	13.42	18.46	101.92	2.119

\* 2, 3, 8, 9, 13, 14, 25, 28, 29, 30, 33, 51, 57, 61, 64 nolu toprak örneklerinde yarıyıslı P NaHCO<sub>3</sub> ekstraksiyonu ile Olsen ve ark.(1954), diğerleri Bray ve Kurtz (1945)'e göre; aynı örneklerde alınabilir Fe, Cu, Zn, Mn analizlerinde DTPA ekstraksiyon çözeltisi kullanarak Lindsay and Norvell (1978)'e, diğerlerinde 0.1N HCl çözeltisi(MacLean ve Langille1976) ile belirlenmiştir.

%0.081-%0.268 arasında belirlenmiş olup, bu değerlerin dağılımı toprakların %3.1'inde az (<%0.090), %70.8'inde yeterli (%0.090-0.170) ve %26.1'inde fazla (>%0.170) seviyelerde N içerdiği belirlenmiştir. Horuz (1996), Terme-Ünye yöresi fındık bahçesi topraklarının organik madde ve toplam N içeriklerinin oransal olarak %56.9 ve %29.4'ünde az olduğunu saptamıştır.

Yöre topraklarının bitkiye yarayışlı P içerikleri incelendiğinde; Olsen ve ark. (1954) yöntemi ile analiz yapılan örneklerin P içerikleri 5.47-62.77 mg/kg, Bray ve Kurtz (1945) yöntemi ile 1.04-57.07 mg/kg arasında değişim gösterdiği saptanmıştır. Bu değerler her iki yöntemde belirtilen yeterlilik sınıfları ile oransal olarak karşılaştırıldığında, toprakların %23.1'i az, iyi ve çok yüksek, %26.1'i orta ve %4.6'sı yüksek düzeylerde P içerdiği belirlenmiştir.

Toprakların değişebilir K içerikleri 0.058-1.080 me/100g arasında belirlenmiş olup; Pizer (1967)'ye göre incelendiğinde oransal olarak toprakların %12.3'ü çok düşük (<0.255 me/100g), %27.7'si düşük (0.256-0.385 me/100g), %29.2'si orta (0.386-0.510 me/100g), %13.9'u iyi (0.511-0.640 me/100g), %7.7'si yüksek (0.641-0.821 me/100g) ve %9.2'si çok yüksek (>0.821 me/100g) düzeylerde K belirlenmiştir. Toprakların değişebilir Na içerikleri ise 0.045-0.288 me/100g arasında değişim göstermektedir. Horuz (1996) Terme ve Ünye yöresi fındık bahçesi topraklarının P ve K bakımından düşük olduğunu bildirmiştir. Ordu yöresi topraklarının tekstür, pH, kireç, organik madde, P ve K gibi toprak özellikleri bakımından Eyüpoğlu (1999)'nun araştırma bulguları ile uyum içerisinde olduğu belirlenmiştir.

Ordu yöresi fındık bahçesi topraklarının değişebilir Ca içerikleri 1.79-39.49 me/100g arasında değişmekte olup; Loue (1968)'ye göre yeterlilik sınıfları ile karşılaştırıldığında, toprakların %4.6'sı çok düşük (<3.57 me/100g), %15.4'ü düşük (3.58-7.15 me/100g), %18.5'i orta (7.16-14.30 me/100g) ve %61.5'i yeterli (>14.30 me/100g) seviyelerde Ca içermektedir. Toprakların değişebilir Mg içerikleri ise 0.31-3.13 me/100g arasında değişmekte ve oransal olarak toprakların %1.5'i noksan (<0.450 me/100g), %10.8'i orta (0.450-0.950 me/100g) ve %87.7'si iyi (>0.950 me/100g) seviyelerde Mg içerdiği görülmektedir. Beyhan ve ark. (1998), Samsun'da fındık bahçesi toprağının değişebilir Ca ve Mg içeriklerinin 31.7 ve 3.7 me/100g olarak tespit etmişlerdir.

Toprakların bitkiye yarayışlı mikroelement içerikleri incelendiğinde, Lindsay ve Norvell (1978) yöntemi ile analizi yapılan toprakların Fe içeriklerinin 7.23-29.16 mg/kg, Cu içeriklerinin 0.81-7.81 mg/kg, Zn içeriklerinin 0.44-1.57 mg/kg ve Mn içeriklerinin 6.33-17.16 mg/kg arasında değiştiği tespit edilmiştir. MacLean ve Langille (1976) yönteminde ise toprakların Fe içeriklerinin 22.08-171.75 mg/kg, Cu içeriklerinin 0.14-13.42 mg/kg, Zn içeriklerinin 0.27-18.46 mg/kg ve Mn içeriklerinin 14.01-101.92 mg/kg olarak belirlenmiştir. FAO (1990) göre Fe için toprakta yeterlilik sınırı 4.5 mg/kg ve Cu için 0.2 mg/kg olarak verilmiş olup; toprakların yarayışlı Fe ve Cu içerikleri yeterlilik sınıfları ile karşılaştırıldığında fındık bahçesi topraklarının bu iki besin maddesi bakımından yeterli olduğu gözlenmiştir. Lindsay ve Norvell (1978)'e

göre analizi yapılan örneklerin Mn içerikleri oransal olarak incelendiğinde, %46.7'sinde az (4-14 mg/kg) ve %53.3'ünde yeterli (14-50 mg/100g) olduğu belirlenmiştir. MacLean ve Langille (1976) yöntemi ile analizi yapılan örneklerin Fe, Cu ve Mn içerikleri diğer araştırma bulguları ile karşılaştırıldığında benzer sonuçlar elde edilmiştir (Martens 1968, Facchinetti ve ark.1973, Misra ve Pande 1974, Tiwari ve Kumar 1982). Toprakların bitkiye yarayışlı Zn içerikleri Lindsay ve Norvell (1978) yöntemi kullanılarak yapılan örnekler FAO (1990)'ya göre oransal olarak değerlendirildiğinde %46.7'sinde az (<0.7 mg/kg) ve %53.3'ünde yeterli (0.7-2.4 mg/kg) olduğu saptanmıştır. Toprakların yarayışlı Zn içerikleri MacLean ve Langille (1976) yöntemi ile yapıldığında ve sonuçlar Trienweiler ve Lindsay (1969)'e göre değerlendirildiğinde oransal olarak %84 oranında noksanlık (<3.5 mg/kg) görülmektedir. Her iki yöntemle yapılan analiz sonuçları birlikte değerlendirildiğinde oransal olarak toprakların %75.4'ünde Zn noksanlığı söz konusu olmaktadır. Ordu yöresi topraklarının Cu, Zn ve Mn içerikleri incelendiğinde, sonuçların Eyüpoğlu ve ark. (1998)'nin araştırma bulguları ile uyumlu olduğu gözlenmiştir.

Yöre topraklarının bitkiye yarayışlı B içeriklerinin 0.248 ile 2.119 mg/kg arasında değiştiği ve oransal olarak toprakların %32.3'ünde noksan (<0.4 mg/kg) ve %61.5'inde düşük (0.5-0.9 mg/kg) seviyelerde B içerdiği belirlenmiştir. Görüldüğü üzere Ordu yöresi fındık bahçesi topraklarının oransal olarak %93.8'inde B bakımından yetersizlik söz konusu olmaktadır. Sillanpaa (1982), Türkiye topraklarının B içeriklerinin 0.06-9.99 mg/kg arasında değiştiğini, Karadeniz, Marmara ve Ege Bölgeleri'nde B noksanlığı olduğunu bildirmiştir.

**Ordu yöresinde yetiştirilen fındık bitkisi yapraklarının besin maddesi içerikleri;** Tombul ve Palaz çeşit fındık bitkisi yapraklarının besin maddesi içerikleri Çizelge 3 ve 4'de verilmiştir. Fındık yapraklarının besin maddesi içerikleri, Jones ve ark. (1991) tarafından verilen referans değerlerinden yararlanılarak yeterlilik düzeyleri oransal olarak ifade edilmiştir.

Tombul ve Palaz çeşit fındık bitkisi yapraklarının toplam N içerikleri %1.89-2.71 ve %1.88-2.80 arasında belirlenmiş olup, oransal olarak %56.9'unun noksan, %40.0'ünün yeterli ve %3.1'inin fazla miktarlarda N içerdiği belirlenmiştir. Genç (1976), fındık yapraklarının toplam N içeriklerinin %2.41-2.50 arasında olduğunda en yüksek verim alındığını; Olsen (1997) ise fındık yapraklarının N içeriklerinin %1.8'in altında olduğunda şiddetli noksanlık gösterdiğini belirtmişlerdir.

Fındık yapraklarının toplam P içerikleri Tombul çeşitte %0.099-0.236, Palaz çeşitte %0.085-0.221 olarak belirlenmiş olup, yeterlilik sınıfına göre karşılaştırıldığında yaprakların %64.6'sında noksan ve %35.4'ünde yeterli seviyelerde saptanmıştır. Baron ve ark. (1985), fındık yapraklarında P eksikliği olmadığını ve bunun sebebi olarak tomurcuk ve dallarda çok az miktarda P kullanıldığını bildirmekle birlikte; Genç (1976) fındık yapraklarının P içeriklerinin %0.1'in altına düştüğünde noksanlık belirtilerinin görülmeye başladığını bildirmişlerdir.

Çizelge 3. Tombul çeşit fındık bitkisi yapraklarının bitki besin maddesi içerikleri

Örnek no	%					mg/kg					
	N	P	K	Ca	Mg	Na	Fe	Cu	Zn	Mn	B
1	2.14	0.116	0.217	2.56	0.375	46.7	146.4	17.05	26	1702.5	9.98
2	2.03	0.114	0.487	3.10	0.228	77.7	194.0	19.73	28	274.3	30.56
3	2.38	0.107	0.524	4.09	0.155	85.6	189.2	20.79	29	251.1	24.86
4	2.54	0.175	0.764	3.21	0.248	83.4	198.7	20.79	31	529.9	13.78
5	2.55	0.142	0.496	2.20	0.272	75.6	187.3	29.30	26	346.7	20.90
6	2.32	0.163	0.596	2.54	0.199	75.5	163.0	17.61	24	632.9	22.33
7	1.96	0.168	0.461	3.86	0.288	105.5	241.6	29.69	18	455.0	23.91
8	2.35	0.154	0.566	3.76	0.180	117.6	260.7	32.49	23	104.4	22.96
9	2.32	0.111	0.494	4.09	0.231	75.5	210.6	22.92	28	259.5	26.13
10	2.24	0.147	0.418	2.70	0.271	92.2	275.0	28.67	29	740.2	32.96
11	2.04	0.128	0.191	2.85	0.346	72.8	332.1	13.03	30	1498.0	12.00
12	2.31	0.191	0.632	2.33	0.203	100.7	349.0	27.74	43	1118.0	20.43
13	2.37	0.137	0.596	3.84	0.228	116.4	272.6	28.01	35	797.3	14.73
14	2.19	0.121	0.325	3.99	0.294	98.4	157.2	34.15	38	250.6	40.06
15	2.35	0.191	0.845	2.83	0.321	141.5	459.6	28.23	31	450.1	20.11
16	2.47	0.170	0.758	2.75	0.258	126.2	250.0	31.00	22	995.3	49.88
17	2.34	0.151	0.840	2.00	0.290	130.5	204.5	22.75	18	566.3	18.25
18	1.90	0.116	0.368	2.95	0.348	136.3	148.7	20.48	19	490.0	16.94
19	1.89	0.147	0.533	3.23	0.421	113.9	260.7	18.29	24	930.3	17.89
20	1.98	0.224	0.810	3.91	0.298	130.0	237.5	32.73	31	209.3	39.11
21	2.44	0.182	0.564	2.95	0.276	97.2	260.7	22.40	29	590.5	24.54
22	2.29	0.236	0.563	2.56	0.226	116.4	217.6	23.98	31	766.3	25.49
23	2.14	0.149	0.380	2.78	0.381	101.9	222.1	19.73	24	625.9	22.96
24	2.71	0.161	0.507	2.65	0.207	88.2	229.7	21.18	24	853.5	19.32
25	2.44	0.147	0.584	4.39	0.173	97.2	296.4	23.55	36	89.1	19.16
26	2.45	0.203	1.090	2.75	0.173	99.3	215.4	18.42	20	623.1	36.63
27	2.36	0.170	0.815	3.54	0.213	99.6	229.7	26.18	18	683.2	24.86
28	2.62	0.156	0.834	3.42	0.181	65.6	270.2	32.32	21	335.9	17.58
29	2.49	0.132	0.621	2.50	0.167	118.3	210.6	20.55	15	191.5	15.63
30	2.26	0.099	0.514	3.99	0.236	57.1	260.7	22.67	24	370.3	12.83
31	2.38	0.175	0.802	3.31	0.226	105.5	263.0	30.56	27	305.3	47.98
32	2.31	0.201	0.702	2.45	0.271	98.6	241.6	21.99	36	965.9	15.10
33	2.49	0.149	0.833	4.05	0.175	97.2	205.3	30.12	37	823.9	16.63
34	2.52	0.177	1.104	3.10	0.261	116.2	223.5	21.17	31	679.7	12.83
35	2.19	0.128	0.644	2.84	0.352	59.2	201.1	35.82	29	876.2	10.93
36	2.39	0.187	0.630	3.55	0.391	49.8	227.3	27.17	34	515.1	12.19
37	2.17	0.175	0.731	3.55	0.381	64.6	201.1	25.05	45	778.1	10.29
38	2.10	0.165	0.577	3.10	0.271	59.2	191.6	20.79	32	891.9	9.03
39	2.03	0.151	0.830	3.65	0.185	137.6	170.2	18.67	24	836.2	6.81
40	2.20	0.161	0.836	4.03	0.123	121.3	163.0	17.17	16	370.3	14.09
41	2.34	0.128	0.598	3.93	0.296	146.6	167.8	21.86	20	694.9	19.48
42	2.49	0.104	0.427	2.25	0.286	60.0	239.2	19.33	14	564.8	22.47
43	2.33	0.135	0.477	2.60	0.175	84.3	170.2	29.73	19	600.8	27.17
44	2.15	0.137	0.649	3.82	0.328	78.9	147.6	25.30	21	577.2	15.68
45	2.37	0.137	0.696	2.10	0.310	101.3	117.8	20.86	21	868.3	18.80
46	2.44	0.137	0.522	3.91	0.225	53.9	150.4	29.45	23	775.2	17.89
47	2.12	0.189	0.936	2.35	0.237	94.2	194.0	20.30	32	696.9	12.80
48	2.10	0.165	0.667	2.55	0.246	92.2	246.4	22.23	36	816.5	19.30
49	2.17	0.170	0.508	3.96	0.314	80.0	224.9	28.62	24	1064.2	19.79
50	2.03	0.165	0.619	3.57	0.261	132.5	194.7	26.62	24	1096.8	15.04
51	2.28	0.151	0.836	2.90	0.111	95.2	153.5	28.67	23	800.3	22.47
52	2.52	0.180	1.081	2.65	0.268	110.8	241.6	28.81	39	826.4	5.67
53	2.21	0.140	0.644	3.60	0.195	155.8	288.1	34.85	24	799.8	11.88
54	2.10	0.130	0.705	2.75	0.246	103.4	217.8	25.07	19	1163.7	17.23
55	2.00	0.128	0.554	2.80	0.316	107.6	336.9	17.67	22	330.4	8.29
56	2.00	0.156	0.763	3.84	0.205	111.5	236.4	25.77	24	1163.7	13.14
57	2.22	0.135	0.654	2.65	0.211	64.5	179.7	21.23	41	299.4	12.36
58	2.18	0.196	0.817	2.75	0.183	114.0	172.5	26.11	39	902.2	16.18
59	2.23	0.184	0.996	2.50	0.296	101.3	232.1	22.92	32	784.0	13.53
60	2.14	0.118	1.044	2.30	0.181	82.3	172.5	20.79	34	922.4	27.16
61	2.07	0.201	0.917	3.69	0.201	165.2	276.7	25.67	41	1372.1	22.64
62	2.03	0.158	0.586	3.94	0.216	99.6	246.4	19.60	28	1149.0	20.74
63	2.04	0.161	0.727	2.80	0.168	74.7	160.6	20.99	29	529.4	16.29
64	2.04	0.156	0.776	2.40	0.187	80.4	195.9	22.23	30	510.7	16.73
65	2.32	0.116	0.711	2.85	0.205	84.3	251.3	21.79	33	967.3	11.34
En düşük	1.89	0.099	0.191	2.00	0.111	46.7	117.8	13.03	14	89.1	5.67
En yüksek	2.71	0.236	1.104	4.39	0.421	165.2	459.6	38.62	45	1702.5	49.88

Çizelge 4. Palaz çeşit fındık bitkisi yapraklarının bitki besin maddesi içerikleri

Örnek no	%					mg/kg					
	N	P	K	Ca	Mg	Na	Fe	Cu	Zn	Mn	B
1	1.98	0.104	0.166	2.52	0.274	91.6	174.9	14.81	21	1451.9	8.39
2	2.26	0.094	0.366	3.44	0.161	167.1	196.4	18.67	23	249.2	21.69
3	2.31	0.085	0.379	3.82	0.139	153.7	127.3	25.19	25	111.8	17.58
4	2.80	0.137	0.502	3.74	0.226	81.2	170.2	24.80	22	422.0	9.03
5	2.63	0.104	0.351	2.30	0.257	68.1	199.7	30.55	19	364.4	20.37
6	2.48	0.160	0.423	2.86	0.192	89.3	177.3	22.20	19	705.7	17.89
7	1.93	0.195	0.502	3.98	0.396	97.4	234.5	32.74	26	394.0	12.83
8	2.28	0.151	0.580	3.85	0.211	131.7	222.6	30.36	28	160.5	15.68
9	2.28	0.099	0.402	4.47	0.248	96.3	260.7	21.86	30	256.6	19.79
10	2.14	0.148	0.652	2.65	0.281	59.1	265.4	29.74	27	739.7	22.99
11	2.27	0.130	0.358	2.60	0.361	67.2	318.8	14.11	30	1493.3	10.93
12	2.33	0.179	0.792	2.62	0.186	91.6	248.8	26.11	55	1041.1	17.26
13	2.31	0.132	1.061	3.94	0.205	148.5	317.8	29.30	24	776.6	13.46
14	2.16	0.118	0.529	4.06	0.219	113.0	139.2	32.49	33	203.4	23.59
15	2.45	0.179	0.787	2.32	0.313	131.7	367.8	21.86	28	420.6	18.21
16	2.49	0.172	0.829	2.64	0.235	173.9	155.9	33.65	29	925.9	28.66
17	2.29	0.139	0.623	2.15	0.295	91.2	198.7	22.19	17	507.7	21.94
18	1.88	0.141	0.550	3.27	0.431	139.4	174.9	22.61	23	649.6	15.99
19	2.00	0.146	0.606	3.46	0.355	93.9	184.5	23.25	25	822.5	12.83
20	2.07	0.221	0.610	4.04	0.311	72.3	148.7	35.09	27	187.1	21.06
21	2.38	0.176	0.950	3.14	0.208	134.2	217.8	23.83	35	365.9	20.11
22	2.22	0.181	0.734	2.42	0.183	113.0	160.6	23.98	34	611.2	30.24
23	2.01	0.130	0.385	2.63	0.259	84.7	151.1	24.11	25	464.9	13.14
24	2.48	0.134	0.604	3.09	0.191	64.5	239.2	20.56	37	846.0	15.65
25	2.37	0.132	0.756	4.18	0.154	48.6	255.9	26.36	22	32.0	19.79
26	2.45	0.202	1.053	2.95	0.185	102.4	227.3	19.73	23	627.4	26.66
27	2.49	0.172	0.838	3.05	0.211	114.3	222.6	27.46	32	698.3	22.01
28	2.51	0.160	0.725	3.69	0.184	83.5	263.0	33.19	34	467.8	16.94
29	2.54	0.151	0.732	2.35	0.169	97.2	210.6	21.05	25	184.7	28.24
30	2.43	0.111	0.651	3.46	0.209	92.7	255.9	26.23	19	494.4	11.24
31	2.34	0.200	0.787	3.06	0.234	79.0	258.3	31.17	29	444.9	41.96
32	2.24	0.204	0.814	2.60	0.226	70.9	259.7	20.56	37	974.6	20.90
33	2.43	0.153	0.894	4.46	0.162	148.5	165.4	32.74	26	664.4	10.93
34	2.23	0.159	0.496	3.00	0.281	107.6	232.1	23.02	22	699.8	12.51
35	2.27	0.115	0.441	3.10	0.294	86.9	213.0	38.67	25	918.5	5.23
36	2.37	0.192	0.463	3.46	0.281	88.1	246.4	26.31	30	470.8	32.78
37	2.28	0.159	0.620	3.81	0.302	152.4	172.5	29.56	25	665.8	9.66
38	2.14	0.168	0.478	3.73	0.199	113.0	146.4	22.61	23	781.1	6.18
39	2.15	0.122	0.586	3.16	0.196	98.6	177.3	21.38	20	747.1	9.03
40	2.22	0.139	0.569	3.95	0.201	119.2	165.4	18.92	20	430.9	9.34
41	2.33	0.122	0.446	4.03	0.316	148.5	170.2	20.97	17	592.0	17.89
42	2.39	0.092	0.313	2.50	0.319	73.7	247.3	20.36	19	658.4	25.09
43	2.34	0.106	0.347	2.40	0.224	106.6	155.9	27.17	12	585.6	25.09
44	2.13	0.145	0.542	3.61	0.311	59.2	141.6	27.91	24	683.6	11.88
45	2.30	0.134	0.616	2.30	0.309	106.6	127.3	22.61	22	851.5	19.85
46	2.28	0.185	0.562	3.04	0.240	91.6	153.5	28.23	24	911.6	12.19
47	1.97	0.145	0.766	2.65	0.220	108.7	182.1	22.46	32	724.0	12.94
48	2.05	0.157	0.700	2.40	0.206	103.4	253.5	24.77	41	854.0	24.57
49	1.97	0.145	0.583	3.67	0.273	139.4	177.3	40.64	26	925.9	15.04
50	1.93	0.145	0.621	3.92	0.264	134.2	144.0	26.11	29	1160.8	14.73
51	2.22	0.118	0.667	2.70	0.190	122.7	155.9	31.56	14	785.5	18.80
52	2.40	0.122	0.731	2.70	0.241	119.4	229.7	26.31	24	865.3	20.37
53	2.25	0.144	0.459	3.51	0.264	96.3	222.6	32.46	19	670.3	10.61
54	2.08	0.092	0.479	2.80	0.286	99.3	222.6	28.67	20	1075.1	12.51
55	2.33	0.162	0.420	2.60	0.371	92.2	301.1	16.61	18	348.2	17.23
56	1.94	0.155	0.640	3.74	0.236	85.8	194.0	23.84	24	1048.5	12.51
57	2.12	0.152	0.412	2.90	0.192	74.7	196.9	19.74	40	272.8	16.70
58	2.03	0.157	0.420	2.80	0.160	83.3	186.8	27.69	32	927.4	16.18
59	2.25	0.122	0.670	2.45	0.262	123.8	249.7	22.20	24	763.0	30.33
60	2.14	0.099	0.448	2.25	0.169	92.2	188.3	22.20	22	967.3	29.81
61	2.09	0.161	0.528	4.07	0.160	175.3	229.7	28.77	32	1398.7	15.68
62	2.16	0.138	0.402	4.14	0.197	142.0	236.8	20.67	27	1286.9	14.41
63	1.98	0.145	0.454	2.90	0.152	88.2	153.5	19.74	27	571.3	16.87
64	2.08	0.148	0.640	2.70	0.157	103.4	189.2	22.20	24	549.6	11.63
65	2.35	0.106	0.382	2.70	0.187	75.6	243.5	20.97	35	923.9	21.94
En düşük	1.88	0.085	0.166	2.15	0.139	48.6	127.3	14.11	12	32.0	5.23
Enyüksek	2.80	0.221	1.061	4.47	0.431	175.3	367.8	40.64	55	1493.3	41.96

Tombul çeşit fındık bitkisi yapraklarının K içeriklerinin %0.191-1.104, Palaz çeşidinin ise %0.166-1.061 arasında değiştiği ve oransal olarak fındık bitkisi yapraklarının %66.2'sinin noksan ve %33.8'inin yeterli seviyelerde K içerdiği belirlenmiştir. Genç (1976), yaprakların K içeriklerinin %0.61-0.70 arasında iken en yüksek verimin alındığını bildirmiştir. Shrestha ve ark. (1987), fındık yapraklarının K içeriği ile meyve tutumu arasında pozitif bir ilişki tespit etmişlerdir. Yaprakların Na içerikleri ise Tombul çeşitte 46.7-165.2 mg/kg, Palaz çeşitte 48.6-175.3 mg/kg arasında değişim gösterdiği tespit edilmiştir.

Tombul ve Palaz çeşit fındık bitkisi yapraklarının Ca içerikleri %2.00-4.39 ve %2.15-4.47 arasında değiştiği ve fındık yapraklarının yeterli ve fazla seviyelerde Ca içerdiği belirlenmiştir. Bitkilerin Mg içerikleri ise Tombul çeşitte %0.111-0.421, Palaz çeşitte %0.139-0.431 olarak belirlenmiş ve oransal olarak yaprakların Mg içeriklerinin %58.5'inde noksan ve %41.5'inde yeterli seviyelerde olduğu saptanmıştır. Beyhan ve ark. (1998) fındık yapraklarının Ca ve Mg içeriklerinin optimum sınırlar içerisinde yer almasına rağmen, Mg'un noksanlık sınırına yakın olduğunu bildirmişlerdir.

Tombul ve Palaz çeşit fındık bitkisi yapraklarının Fe içerikleri sırasıyla 117.8-459.6 mg/kg ile 127.3-367.8 mg/kg, Cu içerikleri 13.03-38.62 mg/kg ile 14.11-40.64 mg/kg, Zn içerikleri 14-45 mg/kg ile 12-55 mg/kg, Mn içerikleri 89.1-1702.5 mg/kg ile 32-1493.3 mg/kg arasında değiştiği ve fındık bitkisi yapraklarının bu besin maddeleri bakımından yeterli ve fazla seviyelerde içerdiği belirlenmiştir. Beyhan ve ark. (1998) fındık yapraklarının Fe, Zn ve Mn içeriklerinin yeterlilik sınırları içerisinde değiştiğini tespit etmişlerdir.

Fındık bitkisi yapraklarının toplam B içeriği Tombul çeşitte 5.67-49.88 mg/kg, Palaz çeşitte ise 5.23-41.96 mg/kg arasında değiştiği tespit edilmiştir. Bu sonuçlar yeterlilik sınıfları ile karşılaştırıldığında yaprakların %91.5'inde noksan seviyelerde B içerdiği görülmektedir. Painter ve Hammer (1963), fındıkta B gübrelemesinin düzensiz olmakla birlikte verimde artış sağladığını ve yaprakların B içeriklerinin uygulama ile arttığını saptamışlardır.

## Sonuç

Bu araştırmadan elde edilen sonuçlara göre, Ordu yöresinde fındık yetiştiriciliği yapılan toprakların bünyesinin killi ve killi tın (%81.6); toprak reaksiyonunun hafif, orta ve kuvvetli asit (%69.2); az kireçli (%76.9) olduğu tespit edilmiştir. Yöre topraklarının organik madde içeriklerinin yaklaşık yarısının iyi ve yüksek seviyelerde olduğu belirlenmiştir.

Toprakların organik madde ve N içeriklerinin yeterli seviyelerde olmasına rağmen bitkilerde %57.0 oranında N noksanlığı gözlenmiştir. Yörede N'lu gübrelemenin usulüne uygun yapılmamasının yanı sıra toprakta N için verilen yeterlilik sınırı incelendiğinde sonuçların noksanlık sınırına (<%0.090) yakın olması bu konuya açıklık getirmektedir. Toprak ve yaprak analiz sonuçları birlikte incelendiğinde yörede P ve K bakımından örneklerin yaklaşık yarısında noksanlık tespit edilmiştir. Toprakların

değişebilir Ca içeriklerinin oransal olarak %38.5'inin orta seviyenin altında bulunduğu, buna rağmen yaprakların Ca içeriklerinin yeterlilik sınırları arasında değiştiği gözlenmiştir. Usta (1995), yağışlarla yıkanmış asit topraklarda bile Ca miktarının bitki ihtiyacını karşılayabileceğini bildirmiştir. Ayrıca asit toprakların kireçlenmesi ile de bitkilerin Ca ihtiyacı karşılanmaktadır. Topraklar değişebilir Mg içerikleri bakımından yeterli olmasına rağmen topraklarda %58.5 oranında noksanlık belirlenmiştir. Toprakların fiziksel ve kimyasal özellikleri yanında ortamda bulunan Ca ve Al gibi katyonların Mg alımını ve taşınımını olumsuz etkilediği bildirilmiştir (Güneş ve ark. 2000).

Toprakların ve yaprakların Fe, Cu ve Mn içerikleri incelendiğinde fındık bitkisinin bu besin maddeleri bakımından bir beslenme problemi olmadığı görülmektedir. Fındık bahçesi topraklarının yaygın Zn içeriklerinin oransal olarak yaklaşık %75'inin noksanlık seviyesinin altında olmasına rağmen yaprakların Zn içeriklerinin optimum sınırlar içerisinde değiştiği belirlenmiştir. Fındık yapraklarının optimum Zn içerikleri 13-200mg/kg olarak geniş sınırlar içerisinde belirtilmiş olması (Kowalenko 1984, Alkoshab ve ark. 1988, Bergman 1992, Tous ve ark.1994), sonuçların değerlendirilmesi açısından sorun teşkil etmektedir.

Ordu yöresinde fındık bahçesi topraklarının B içerikleri ile bitkinin B içerikleri arasında en çarpıcı sonuç elde edilmiş ve yörede yaklaşık %90 oranında B noksanlığı saptanmıştır. Fındıkta B'un meyve tutumunu arttırdığı kimi araştırmacılar tarafından tartışma konusu olmuştur (Okay ve ark.1987, Shrestha ve ark.1987, Ferran ve ark. 1997, Borges ve ark.2001, Solar ve Stampar 2001).

Ülke ekonomisine büyük katkılar sağlayan fındık yetiştiriciliğinden birim alanda yüksek miktarda ve daha kaliteli ürün ve daha fazla gelir elde etmek için yetersizliği görülen besin maddelerinin gübreleme ile karşılanması gerekmektedir. Diğer taraftan projenin yürütülmesi esnasında yörede yapılan gözlemler ve anketler neticesinde usulüne uygun gübreleme yapılmadığı saptanmıştır.

Bu araştırma Ordu yöresinde fındık bitkisinin beslenme sorunlarını belirlemeye yönelik olması sebebiyle iyi ve kaliteli bitkisel üretim için gübre tavsiyesi yapmak doğru olmasa da, genel olarak N, P, K'lu gübrelerin usulüne uygun ve yeterli miktarlarda verilmesinin yanı sıra; K, Zn ve B'lu gübrelerin fındıkta meyve tutumunu artırarak boş fındık oluşumunu azalttığı dikkate alındığında yörede gübreleme denemeleri yapılması ve alınacak sonuçlara göre ilgili bitki besin maddelerince fındık bitkisinin gübrelenmesi yararlı olacaktır.

## Kaynaklar

- Alkoshab, O., T. L. Righetti and A. R. Dixon, 1988. Evaluation of DRIS for judging the nutritional status of hazelnut. J.Amer.Soc.Hort.Sci., 113 (4) 643-647.
- Anonim, 1991. Türkiye Toprakları Verimlilik Envanteri. T.O.K.B. Köy Hiz. Gen. Müd. Yayınları.
- Anonim, 2001. Tarımürünprofilleri. (<http://www.igeme.org.tr/tur/toyler/tarim/findik.htm>)



- Baron, L. C and R. L. Stebbins, 1978. Growing Filberts in Oregon. Ed. Oregon State University, Extension Service, 31p.
- Baron, L. C., C. Riggert and R. L. Stebbins, 1985. Growing Hazelnut in Oregon. Ed. Oregon State University Ext.Serv. 20p.
- Bergman, W. 1992. Nutritional Disorders of Plants. Gustav Fischer Verlag Jena, 741 p, New York.
- Beyhan, N., T. Demir ve A. Sürücü, 1998. Farklı azot dozlarının Palaz fındık çeşidinde verim, meyve kalitesi ve beslenme üzerine etkisi. Ondokuz Mayıs Üniv. Ziraat Fak. Dergisi, 13 (1) 1-13.
- Borges, O. M. P., J. L. R. S Carvalho, A. P Silva, and A. Santos, 2001. Effects of foliar boron sprays on yield and nut quality of "Segorbe" and "Fertile de Coutard" hazelnuts. Acta Horticulturae, 556, 299-302.
- Bouyoucos, G. D. 1951. A recalibration of the hydrometer method for making mechanical analysis of the soil. Agronomy Journal, 43, 434-438.
- Bozkurt, M. A., K. M. Çimrin ve S. Karaca, 2000. Aynı koşullarda yetiştirilen üç farklı elma çeşidinde beslenme durumlarının değerlendirilmesi. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Tarım Bilimleri Dergisi, 6 (4) 101-105.
- Çamlıbel, M. L. 1995. İGEME Ürün Profili. İhracatı Geliştirme ve Etüt Merkezi. Tarım, Sayı: 1, 40 s., Ankara.
- Eyüpoğlu, F., N. Kurucu ve S. Talaz, 1998. Türkiye Topraklarının Bitkiye Yararlı Bazı Mikro Elementler (Fe, Cu, Zn, Mn) Bakımından Genel Durumu. T.C. Başbakanlık K.H.G.M. Toprak ve Gübre Araş. Enst. Müd. 72 s., Ankara.
- Eyüpoğlu, F. 1999. Türkiye Topraklarının Verimlilik Durumu. T.C. Başbakanlık K.H.G.M. Toprak ve Gübre Araş. Enst. Yayınları. Gen.Yay. No:220. 122 s., Ankara.
- Facchinetti, M., R. L. Grassi and A. L. Diez, 1973. Extractable Cu, Zn, Mn and Fe in soils determined by atomic absorption spectrophotometry. Agrochimica, 17 (5) 413-423.
- FAO. 1990. Mikronutrient, assesment at the country level: an international study, FAO Soils Bulletin 63, Rome.
- Ferran, X., J. Tous., A. Romero., J. Lloveras and J. R. Pericon, 1997. Boron does not increase hazelnut fruit set and production. Hort Science, 32 (6) 1053-1055.
- Genç, Ç. 1976. Giresun Tombul Fındık Çeşidinde Gübrelemenin Verim ve Kaliteye Etkisi Üzerinde Bir Araştırma. Ankara Üniv. Fen Bilimleri Enst. Toprak ABD, Doktora Tezi. Ankara.
- Genç, Ç. 1987. Potasyumun Giresun Tombul fındığında verim ve meyvede bazı kalite özelliklerine etkisi. IPI. Uluslararası Gübre Semineri. 6-7 Ekim, Ankara.
- Güneş, A., A. İnal, M. Alpaslan ve S. Taban, 1999. Beypazarı yöresinde yetiştirilen havuçların beslenme durumları ve besin değerleriyle toprak özellikleri arasındaki ilişkiler. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Tarım Bilimleri Dergisi, 5 (1) 33-44.
- Güneş, A., M. Alpaslan ve A. İnal, 2000. Bitki Besleme ve Gübreleme. Ankara Üniv. Ziraat Fak.Yay.No:1514, 576 s.
- Horuz, A. 1996. Terme-Ünye fındık bahçesi topraklarının besin element durumu ve bunların toprak özellikleriyle olan ilişkileri. Ondokuz Mayıs Üniv. Fen Bil. Enst. Toprak ABD, Yük. Lis. Tezi, Samsun.
- İnal, A., A. Güneş ve M. Alpaslan, 1999. Anamur ve Silifke yöresinde çilek yetiştirilen alanların toprak özellikleri ile bitkilerin beslenme durumları arasındaki ilişkiler. Tr.J. of Agr. Forestry, 23 (3) 729-740.
- Jackson, M. L. 1962. Soil Chemical Analysis. Prentice-Hall, Inc.Eng. Cliff, USA.
- John, M. K., H. H. Chuah and J. H. Neufeld, 1975. Application of improved Azomethine-H method to the determination of boron in soils and plants. Anal. Lett., 8, 559-568.
- Jones, Jr, J. B., B. Wolf and H. A. Mills, 1991. Plant Analysis Handbook. Micro-Macro Publishing, Inc.213p., USA.
- Kacar, B. 1972. Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri. II.Bitki Analizleri. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yay. No:453,646s.
- Kacar, B. 1994. Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri. III.Toprak Analizleri. Ankara Üniv. Ziraat Fak.Eğitim Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yay.No:3,705s., Ankara.
- Kowalenko, C. G. 1984. Derivation of nutrient requirements of filberts using orchard surveys. Can.J. Soil Sci., 64, 115-123.
- Kurucu, N. 1986. Ordu İli Çevresinde Yaygın Sararma Arazı Gösteren Fındık Alanlarının Makro ve Mikro Besin Maddeleri Bakımından Bitki Beslenme Sorunlarının Teşhisi ve Giderilmesi. T.O.K.B. Köy Hiz. Gen. Müd. Toprak ve Gübre Araş. Enst. Müd. 37 s., Ankara.
- Loue, A. 1968. Diagnostic petiolarie de prospection. Études sur la nutrition et la fertilisation potasiques de la vigne. Societe Commerciale des Potasses d'Alsace Services Agronomiques, 31-41.
- MacLean, K. S. and W. M. Langille, 1976. The extractable trace elements content of acid soils and clay content. Commun. Soil Sci., Plant Anal., 7 (9) 777-785.
- Martens, D. C. 1968. Plant availability of extractable boron, copper, and zinc as related to selected soil properties. Soil Sci., 106 (1) 23-28.
- Misra, S. G. and P. Pande, 1974. Evaluation of a suitable extractant for available iron in soils. Indian J. Agric.Sci., 44 (12) 865-870.
- Okay, A. N., N. Koç ve F. H. Kılavuz, 1987. Boş Fındık Oluşum Sebepleri ve Giderilmesi Üzerine Araştırmalar. TC. TOKB. Fındık Araş. Enst. Müd. Giresun.
- Olsen, J. 1997. Nitrogen management in Oregon hazelnuts. Acta Horticulturae, 445, 263-268.
- Painter, J. H. and H. E. Hammer, 1963. Effects of differential levels of K and B on Barcelona filbert trees in Oregon. Proc.Amer.Soc.Hort.Sci., 82, 225-230.
- Pizer, N. H. 1967. Some Advisory Aspect, Soil Potassium and Magnesium.Tech.Bull. No: 14:184.
- Shrestha, G. K., M. M. Thompson and T. L. Righetti, 1987. Foliar-applied boron increases fruit set in 'Barcelona' hazelnut. J.Amer.Soc.Hort.Sci., 112 (3) 412-416.
- Sillanpaa, M. 1982. Micronutrient and the Nutrient Status of Soils: A Global Study, FAO Soils Bulletin No: 48, Rome, Italy.

- Solar, A and F. Stampar, 2001. Influence of boron and zinc application on flowering and nut set in "Tonda di Giffoni" hazelnut. *Acta Horticulturae*, 556, 307-312.
- Stebbins, R. L. 1969. The Concept of Plant Analysis and How to Take a Leaf Sample. OSU. Fr.118. U.S.A.
- Taban, S., M. Alpaslan., A. G. Hashemi ve D. Eken, 1997. Orta Anadolu'da çeltik tarımı yapılan toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri. Pamukkale Üniv. Müh.Fak. Müh. Bilimleri Dergisi, 3 (3) 457- 466.
- Tiwari, R. C and B.M Kumar, 1982. A suitable extractant for assessing plant- available copper in different soils. *Plant and Soil*, 68, 131-134.
- Tous, J., J. Girona and J. Tacias, 1994. Cultural practices and costs in hazelnut production. *Acta Hort.*, 351, 395-418.
- Trierweiler, J. F and W. L. Lindsay, 1969. EDTA-ammonium carbonate soil test for zinc. *Soil Sci. Soc. Amer. Proc.*, 33, 49-54.
- Usta, S. 1995. Toprak Kimyası. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yay. No: 1387, 217 s., Ankara.
- Wolf, B. 1971. The determination of boron in soil extracts, plant materials, composts, manures, water and nutrient solutions *Soil Sci. and Plant Analysis*, 2 (5) 363-374.
- Yalçın, S. R., S. Usta., M. Yüksel ve B. Topçuoğlu, 1992. Gül Tarımı Yapılan Isparta Yöresi Topraklarının Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri Üzerinde Bir Araştırma. TÜBİTAK, Proje No:TOAG-GÜLAR 2. Ankara.
- Yurtsever, N. 1980. Doğu Karadeniz Bölgesinde Ticaret Gübrelerinin Fındığın Verim ve Kalitesine Etkileri. *Toprak Gübre Araş. Enst. Yayınları Genel Yayın No: 83*, Ankara.

---

İletişim adresi:

Ceyhan TARAKÇIOĞLU

Karadeniz Teknik Üniv. Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü-Ordu