

Bozovada Yaygın Olarak Yetiştirilen Antepfıstığı (*Pistacia vera L.*) Ağaçlarının Beslenme Durumu

İlhan KIZILGÖZ¹ Ece TUTAR² Erdal SAKİN^{3*}

¹ Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bölümü, Şanlıurfa

² Ziraat Yüksek Mühendisi, Şanlıurfa

³ Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bölümü, Şanlıurfa

*Yazışma yazarı: esakin@harran.edu.tr, ikizilgoz@harran.edu.tr

Özet: Bu araştırmada Şanlıurfa ili Bozova ilçesinde yaygın olarak yetiştirilen antepfıstığı (*Pistacia vera L.*) ağaçlarının makro ve mikro elementlerle beslenme durumu araştırılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre antepfıstığı yaprak örneklerinin N, P ve K içerikleri sırayla % 1,36-2,00; 0,02-0,41; ve 0,90-1,95 arasında değişmektedir. Yaprak örneklerinin Cu, Mn, Fe ve Zn içerikleri ise sırayla 4,2-15,3; 14,3-43,5; 35,3-69,5 ve 6,7-16,6 mg kg⁻¹ aralığında değişmektedir. Araştırma sonuçları topraklarda ve antepfıstığı yaprak örneklerinde kısmen demir, yaygın azot, çinko ve fosfor noksanlığı bulunduğunu göstermektedir. Araştırma sonuçları, Bozova yöresinde antepfıstığı ağaçlarına azotlu, fosforlu, çinkolu gübreler yanında demirli gübre kullanımının gerekli olduğunu ortaya koymaktadır. Bununla birlikte hangi azot, fosfor, çinko ya da demir noksanlık düzeyinde ne miktar ve ne şekilde gübre kullanılmasıyla ilgili yeterli bilgi mevcut olmadığından, bu konunun yapılacak gübre denemeleriyle araştırılması önerilmektedir.

Anahtar kelimeler: Antepfıstığı ağacı, beslenme durumu

Nutritional Status of Pistachio (*Pistacia vera L.*) Trees Growing Prevalently in Bozova

Abstract : This study aimed to investigate macro and micro nutrient concentrations of pistachio trees (*Pistacia vera L.*) growing prevalently in Bozova of Şanlıurfa. According to the research results N, P, K contents of pistachio leaves were in the range of 1,36-2,00; 0,02-0,41, and 0,90-1,95 % respectively. Cu, Mn, Fe and Zn contents of leaf samples ranged as 4,2-15,3; 14,3-43,5; 35,3-69,5 and 6,7-16,6 mg kg⁻¹, respectively. The research results indicated that partial Fe and common N, Zn and P deficiency were detected in pistachio leaves and in soil. It is concluded that in addition to nitrogen, phosphorus, zinc fertilizers Fe fertilization must be applied in orchards. Fertilization trials are need to further investigate to determine fertilization rate and source.

Key words: Pistachio tree, nutritional status

Giriş

Antepfıstığının (*Pistacia vera L.*) anavatanı ve en önemli gen kaynağı Kafkasya, İran ve Türkmenistan'ı içine alan Yakın Doğu Bölgesidir. Türkiye İran, ABD ve Suriye ile birlikte Dünyada en fazla antepfıstığı üretimi yapılan ülke konumundadır. Ülkemizdeki meyve verme çağında olan yaklaşık 25 milyon antepfıstığı ağacından 22 milyon kadarı Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde (GAP) bulunmaktadır (Anonim, 1997a ve 1997b).

Antepfıstığı, Şanlıurfa ili genelinde önemli bir gelir ve geçim kaynağı olup; 8,1 milyon meyve verme çağında antepfıstığı ağacına sahiptir. Bununla birlikte yapılan araştırmalar GAP Bölgesinde ve Şanlıurfa ili genelinde ağaç başına düşen verimin yalnızca 2 kg civarında olduğunu göstermektedir (Ak ve ark., 1999). Verim düşüklüğünün önemli bir nedeni olarak antepfıstığı yetiştirilen topraklara hiç gübre verilmemesi gösterilmektedir (Tekin ve

ark., 1986). Weinbaum and Muraoka, (1989), antepfıstığı'nın azot tüketimiyle ilgili yaptıkları bir araştırmada 12 kg kuru meyve veren bir antepfıstığı ağacının meyveleri tarafından 954 g, yaprakları tarafından 151 g N tükettiğini bildirmektedir.

Asworth et al., (1985), antepfıstığı ağaçlarındaki potasyum noksanlığında seyrek, küçük yapılı, erken dökülen sarı renkli yaprakların oluştuğunu, bu tür ağaçlara 3 kg da⁻¹ düzeyinde KCl gübresi verildiğinde verimin arttığını ve yaprakların K beslenme düzeyinin normal seviyelere ulaştığını bildirmektedir. Uriu and Pearson (1987), antepfıstığı yaprak örneklerinde 3 mg kg⁻¹ ve daha az Zn konsantrasyonu durumunda şiddetli Zn noksanlığının ortaya çıktığını bildirmektedir. Araştırmacılar, yapraklarda 7 mg kg⁻¹ ve daha fazla Zn olması durumunda noksanlık belirtilerinin ortadan kalktığını belirtmektedir. Sepeaskhah et al., (1985), yaprakta 83 ppm Fe bulunan ağaçların verimli olduğunu belirtmektedirler. Crane ve Moronto, Kaliforniya'da yaptıkları araştırma sonucunda antepfıstığı yaprak örneklerinin ideal besin maddesi içeriklerini N: % 2,3-3,7; P: % 0,14-0,17; K: % 1,0-2,0; Mn: 30-80 mg kg⁻¹; Zn: 7-15 mg kg⁻¹ ve Cu: 3-4 mg kg⁻¹ olarak bildirmektedir (Crane and Maranto, 1989).

Antepfıstığı ağaçlarının beslenme durumuyla ilgili ülkemizde de birçok araştırma yapılmıştır. Buna göre; Şanlıurfa'nın Halfeti ve Birecik ilçelerinde yetiştirilen antepfıstığı ağaçlarında ve bu ağaçların yetiştirildiği topraklarda önemli ölçüde demir (Fe) ve çinko (Zn) noksanlığı saptanmıştır (Kızılgöz ve ark., 1999a; Kızılgöz ve ark., 1999b). Tekin ve ark., (1986), GAP Bölgesinde yetiştirilen antepfıstığı ağaçlarından en uygun yaprak alma zamanının Temmuz ayının ortası ile sonu arasında olduğunu bildirmektedir. Araştırmacılar, bölgede yetiştirilen antepfıstığı'nın optimum besin maddesi içeriğini % 1,80-2,10 N, % 0,06-0,13 P, % 0,80-1,20 K, % 2,20-3,70 Ca, % 0,50-0,90 Mg, 43-170 mg kg⁻¹ Fe, 43-90 mg kg⁻¹ Cu, 10-25 mg kg⁻¹ Zn, 20-50 mg kg⁻¹ Mn ve 100-180 mg kg⁻¹ B olarak bildirmektedirler.

Bu araştırma Şanlıurfa İli Bozova İlçesinde yaygın olarak yetiştirilen

antepfıstığı ağaçlarının makro ve mikro besin maddeleriyle beslenme durumunu saptamak amacıyla yapılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Materyal

Araştırmada materyal olarak Şanlıurfa ili Bozova ilçesi civarında yaygın olarak yetiştirilen antepfıstığı (*Pistacia vera L.*) ağaçlarından alınan toplam 20 adet yaprak ve antepfıstığı ağaçlarının yetiştirildiği toprak örnekleri kullanılmıştır. Toprak örnekleri 0-20 cm derinlikten alınmıştır. Örneklerin alındığı meyve bahçeleri tesadüfi olarak seçilmiştir. Her meyve bahçesinden yalnızca 1 adet yaprak ve 1 adet toprak örneği Temmuz ayının son haftasında alınmıştır.

Yöntem

Araştırmada toprak ve yaprak örnekleri Temmuz ayının ortasında, eşzamanlı olarak alınmıştır. Toprak örnekleri 2 mm'lik elekten elenerek analize hazır hale getirilmiştir. Ağaçların 1 yıl önceki sürgünlerinin orta kısmından alınan yaprak örnekleri önce çeşme daha sonra saf suda yıkanıp, 65 °C'ye ayarlı etüvde kurutulmuş ve ardından öğütülmüştür. Öğütülen bitki örnekleri 550 °C sıcaklıkta 5 saat süreyle yakılarak % 20'lik HCl ile ekstrakte edilmiş ve filtre kağıdından süzölmüştür. Böylece bitki örnekleri analize hazır hale getirilmiştir. Bitki örneklerinde Fe, Mn, Zn ve Cu AAS'de, K fleymfotometrede, P ise Spektrofotometrede ölçülerek belirlenmiştir. N Kjeldahl metoduna göre analiz edilmiştir (Chapman and Pratt., 1961).

Toprakta azot analizi, Kjeldahl (Chapman and Pratt., 1961); fosfor analizi, Olsen et al. (1954), potasyum ise kaynar nitrik asit yöntemlerine (Chapman and Pratt., 1961); göre yapılmıştır. Mikroelementler ise Lindsay and Norvell (1978), tarafından bildirildiği biçimde yapılmış, okumaları AAS'de yapılmıştır. Toprak ve bitkide yapılan tüm analizler 3 tekrarlı olarak yapılmıştır.

Araştırma Bulguları ve Tartışma

Bu çalışmada toprak örnekleri üzerinde yapılan analizler Çizelge 1 ve 2’de, bitki örneklerinde yapılan analiz sonuçları Çizelge 3’te verilmiştir.

Çizelge 1’e göre genellikle killi bünyeye sahip olan araştırma topraklarının kireç, pH ve Katyon değişim kapasitesi içerikleri yüksek, elektriksel iletkenliği ise düşüktür (Jones, 1984; Kacar, 1994; Sönmez, 2003).

Çizelge 1. Antepfıstığı toprak örneklerinde yapılan bazı fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları

Örnek No	BÜNYE				Kireç %	pH	EC ² dS m ⁻¹	KDK ³ me/100g
	Kil %	Silt %	Kum %	Sınıfı ¹				
1	57,4	26,8	15,8	C	35,7	7,85	0.449	47,8
2	47,0	37,1	15,9	C	32,9	8,19	0.199	57,6
3	36,7	28,8	34,5	CL	65,9	8,47	0.524	32,6
4	53,1	20,5	26,4	C	55,9	8,06	0.505	33,6
5	57,4	26,0	16,6	C	33,7	7,72	0.611	53,3
6	32,5	45,3	22,2	CL	39,4	7,72	0.445	53,3
7	20,4	58,2	21,4	SiL	37,4	7,48	0.630	40,2
8	53,9	24,0	21,1	C	40,2	7,96	0.428	51,1
9	58,1	25,1	16,8	C	37,0	8,18	0.368	42,4
10	32,9	35,3	31,8	CL	60,3	7,97	0.487	23,9
11	50,9	18,5	30,6	C	65,4	8,11	0.359	28,3
12	49,0	22,7	28,3	C	32,2	8,14	0.622	52,2
13	41,3	41,8	16,9	SiL	32,9	8,09	0.293	45,7
14	53,4	20,7	25,9	C	44,2	7,89	0.361	45,7
15	49,1	20,6	30,3	C	50,6	7,92	0.664	42,4
16	38,6	39,1	22,3	CL	28,1	7,87	0.516	47,8
17	43,6	31,4	25,0	C	31,4	8,24	0.343	53,3
18	20,5	50,0	29,5	SiL	32,9	8,24	0.469	60,9
19	36,5	26,7	36,8	L	47,4	8,22	0.495	39,1
20	42,9	39,2	17,9	C	37,0	8,04	0.368	50,0
Ortalama	43.8	31.9	24.3	C	42.0	8.01	0.457	47.7

¹ C: Killi, CL: Killi tın, SiL: Siltli tın, L: Tın bünyeli, ² EC: Elektriksel iletkenlik, ³ KDK: Katyon değişim kapasitesi

Çizelge 2’den görüldüğü üzere, toprakların alınabilir N içeriği % 0,06-0,16, alınabilir fosfor kapsamı 6.6-84.7 mg kg⁻¹ arasında değişen oranlarda analiz edilmiştir. Toprakların potasyum içerikleri ise 200-780 mg kg⁻¹ aralığında değişmektedir. Buna göre araştırma toprakları yeterli düzeyde potasyuma sahipken, kısmen fosfor ve azot bakımından yetersiz düzeyde bulunmaktadır (Kacar, 1994; Aydeniz, 1985). Çizelgeden toprakların bitkilerce alınabilir Cu, Mn, Fe ve Zn içeriklerinin sırasıyla 0,04-1,07; 0,30-7,70; 0,45-4,81 ve 0,01-1,37 mg kg⁻¹ arasında değiştiği anlaşılmaktadır. Buna göre araştırma topraklarının önemli bir bölümü bitkilerce alınabilir Fe ve Zn

noksanlığına işaret etmektedir (Tisdale et al., 1993). Çizelge 2’de elde edilen bu değerler, yörede yapılan başka araştırmalarla benzerlik göstermektedir (Kızılgöz ve ark., 1999a; Kızılgöz ve ark., 1999b). Çizelge 3’e göre antepfıstığı yaprak örneklerinin N, P ve K içerikleri sırayla % 1,36-2,00; 0,02-0,41; ve 0,90-1,95 arasında değiştiği görülmektedir.

Yaprak örneklerinin Cu, Mn, Fe ve Zn içerikleri ise yine sırayla 4,2-15,3; 15,8-43,5; 35,3-69,5 ve 6,7-16,6 mg kg⁻¹ aralığında değişen miktarlarda analiz edilmiştir.

Çizelge 2. Toprakların makro ve DTPA ile extrakte edilebilir mikro besin maddesi içerikleri

Örnek No	Makro Elementler			Mikro Elementler (mg kg ⁻¹)			
	N (%)	P (mg kg ⁻¹)	K (mg kg ⁻¹)	Cu	Mn	Fe	Zn
1	0,10	84.7	300	0,79	3,69	3,68	0,50
2	0,08	30.1	375	1,07	3,86	4,25	0,62
3	0,12	20.6	200	0,59	4,59	2,53	0,67
4	0,07	73.5	275	0,69	4,72	1,76	0,42
5	0,08	43.7	650	0,79	5,51	3,67	0,56
6	0,08	59.5	475	0,83	5,94	2,97	0,77
7	0,09	42.7	500	1,07	6,05	4,81	0,67
8	0,07	34.6	325	0,69	4,88	2,78	0,58
9	0,07	33.2	300	0,77	5,09	3,28	0,49
10	0,16	61.9	325	0,47	7,70	1,72	1,37
11	0,08	46.5	400	0,40	6,10	1,53	0,44
12	0,15	9.1	550	0,47	5,87	1,33	0,25
13	0,14	6.6	300	0,32	1,28	1,68	0,20
14	0,07	10.1	475	0,27	3,40	1,30	0,19
15	0,06	34.3	575	0,14	1,00	0,82	0,17
16	0,07	21.3	780	0,28	0,94	1,06	0,19
17	0,12	28.0	700	0,17	0,64	0,76	0,05
18	0,12	31.5	650	0,17	0,68	0,68	0,06
19	0,15	64.7	500	0,04	1,55	0,49	0,11
20	0,07	11.2	925	0,09	0,30	0,45	0,01
Ortalama	0.10	37.4	479	0.47	3.69	2.08	0.42

Çizelge 3. Antepfıstığı yaprak örneklerinde yapılan analiz sonuçları

Örnek no	Makroelementler, %			Mikroelementler, mg kg ⁻¹			
	N	P	K	Cu	Mn	Fe	Zn
1	1,62	0,06	1,30	5,6	23,0	42,9	8,6
2	1,81	0,05	1,45	7,7	43,5	69,5	16,6
3	1,83	0,07	1,35	5,2	30,0	42,7	7,9
4	1,60	0,04	1,35	5,5	26,8	43,7	7,5
5	1,69	0,11	1,30	6,1	25,8	69,2	9,5
6	2,00	0,09	1,40	5,1	30,7	55,4	11,6
7	1,78	0,07	1,35	5,0	18,5	35,3	7,5
8	1,80	0,06	1,25	7,2	27,1	49,9	10,4
9	1,63	0,06	1,45	6,9	25,5	40,5	6,8
10	1,63	0,05	1,45	8,3	15,8	48,2	7,4
11	1,40	0,20	1,05	5,7	16,1	54,8	6,7
12	1,77	0,41	1,45	6,8	22,5	56,9	12,7
13	1,43	0,05	1,95	5,8	28,8	45,1	14,7
14	1,54	0,07	1,75	5,1	30,1	52,0	11,8
15	1,66	0,03	1,30	4,2	20,7	45,8	12,8
16	1,84	0,05	1,50	15,3	20,8	48,9	14,5
17	1,54	0,10	1,00	6,5	22,6	59,5	11,2
18	1,58	0,04	1,25	5,6	22,3	68,1	12,9
19	1,75	0,07	0,90	5,3	29,5	51,3	11,7
20	1,38	0,02	1,80	7,0	26,0	55,2	12,3
Ortalama	1.66	0.08	1.38	6.5	25.3	51.7	10.8

Yaprak analiz sonuçları bitkinin N (15 örnekte), P (8 örnekte), Zn (8 örnekte) ve Fe (4 örnekte) beslenmesinin yetersiz seviyede olduğunu göstermektedir (Tekin ve ark., 2002; Bergmann, 1988). Bu durum, araştırma alanında yağış, sıcaklık ve buharlaşma gibi iklim faktörlerinin de etkisiyle topraktaki bitkilerce alınabilir N, P, Zn ve Fe'nin düşük düzeyde bulunabileceğinin yanı sıra yöredeki antepfıstığı ağaçlarına çiftçiler tarafından hemen hemen hiçbir kimyasal ya da organik gübrenin uygulanmamasından kaynaklanmış olabilir. Örneğin, araştırmanın yapıldığı yörede 2008 yılında temmuz ayı sıcaklığı ortalama 34 °C iken hiç yağış düşmemiş, 10.5 mm düzeyinde açık yüzey buharlaşması gerçekleşmiştir (Anonim, 2009). Üst toprak sıcaklığı ise 35 °C civarında seyretmiştir. Yaprak analiz sonuçları yörede daha önce yapılan diğer araştırmalarla paralellik göstermektedir (Kızılgöz ve ark., 1999b).

Bozova'da yetiştirilen antepfıstığı ağaçlarının yapraklarından [N (%), P(%), K (%), Cu (mg kg⁻¹), Mn (mg kg⁻¹), Fe (mg kg⁻¹), Zn (mg kg⁻¹)] ve topraktan [N (%), P (kg da⁻¹), K (mg kg⁻¹), Cu (mg kg⁻¹), Mn (mg kg⁻¹), Fe (mg kg⁻¹), Zn (mg kg⁻¹)] alınan örneklerden elde edilen sonuçlar üzerinde yapılan istatistik analizinde (Minitab 14.00, Anova çift yönlü test) bitkideki N, K, Zn ve Fe (bağımlı değişken) ile topraktaki Cu, Mn, Fe, P, K ve Zn (bağımsız değişken) arasında (p<0.05 ile 0.01) önem seviyesinde incelenmiştir. Çalışmada bağımlı ve bağımsız değişkenler arasında önemli bir ilişki çıkmıştır. Ancak bu ilişkinin çok güçlü olmadığı görülmektedir. Diğer besin elementleri arasında da zayıf da olsa ilişki görülmüş, ancak ilişki seviyesi düşük olduğundan dikkate alınmamıştır. Örneklerde Zn-P, Zn-Mn K-P ve Zn-Zn arasında istatistiki bakımdan zıt ilişki gözlenirken, N-Cu, N-Fe, Fe-K arasında uyumlu bir ilişki saptanmıştır.

Sonuç ve Öneriler

Bu çalışmada Bozova (Şanlıurfa) ilçesinde yaygın olarak yetiştirilen antepfıstığı ağaçlarının makro ve mikro

elementlerle beslenme durumu araştırılmıştır. Araştırma sonucunda topraklarda ve antepfıstığı yaprak örneklerinde kısmen Fe, yaygın N, P ve Zn noksanlığı saptanmıştır.

Araştırma sonuçları, Bozova yöresinde antepfıstığı ağaçlarına azotlu, fosforlu, çinkolu ve demirli gübre kullanımının gerekli olduğunu ortaya koymaktadır. Bu duruma bazı faktörlerin neden olduğu ifade edilebilir. Örneğin, araştırmada analiz edilen toprakların N ve alınabilir P, Zn ve Fe miktarının literatür değerlerinin altında olduğu görülmektedir. Bu duruma rağmen, araştırmanın yapıldığı yörede antepfıstığı ağaçlarına hemen hemen hiç gübre verilmediği gözlemlenmiştir. Toprak örneklerinin CaCO₃ içeriğinin ve pH'sının yüksek olması da (pH>6.5) bitkideki P, Zn ve Fe'nin düşük miktarda bulunmasına neden olmuş olabilir. Bununla birlikte hangi N, P, Zn ya da Fe noksanlık düzeyinde ne miktar ve ne şekilde gübre kullanılmasıyla ilgili bilgi mevcut olmadığından, bu durumun kurulacak yeni denemelerle araştırılması gerekmektedir.

Kaynaklar

- Anonim, 1997a. T.C. Başbakanlık DİE Yıllığı, Ankara.
- Anonim, 1997b. Tarımsal Yapı. T.C. Başbakanlık DİE Yayını, Ankara.
- Anonim, 2009. Şanlıurfa Meteoroloji Bölge Müdürlüğü Kayıtları.
- Ak, B.E., N., Kaşka, İ., Açar., 1999. Dünyada ve GAP Bölgesinde Antepfıstığı (*Pistacia vera L.*) Üretimi, Yetiştirme ve İşleme Yöntemlerinin Karşılaştırılması. 1. GAP Tarım Kongresi I. Cilt, Şanlıurfa, 19 – 28.
- Asworth, L., J., Goana, S. A., Surbar, E., 1985. Nutritional Diseases of Pistachio Trees. Potassium and Phosphorus, Deficiencies and Chloride and Boron Toxicities. *Phytopathology* 75: 1084 – 1091.
- Aydeniz, A., 1985. Toprak Amenajmanı. AÜZF Ders Kitabı, No: 263, Ankara.

- Barton, C. J., 1948. Photometric Analysis on Phosphate Rock. Ind. and Eng. Chem. Anal. (Ed. 20), 1068 – 1073.
- Bergmann, 1988, Ernährungstörungen Bei Kulturpflanzen, Gustav Fischer Verlag – Stuttgart- New York.
- Chapman, H., Pratt, P. F. 1961. Methods of Analysis for Soils, Plants and Waters. University of California. Division of Agricultural Sciences. Riverside, California, USA.
- Crane J. C., Maranto, J. 1988. Pistachio Production. Cooperative. Extension University of California. Division of Agriculture and Naturel Resources Publication, USA.
- Jones, B, J., 1984, A laboratory Guide of Exercises Conducting Soil Tests and Plant Analysis, USA.
- Kacar, B. 1994. Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri III, Toprak Analizleri. AÜZF Güçlendirme Vakfı Yayını, No: 3, Ankara.
- Kızılgöz, İ., Kızılkaya, R., Açar, İ., Seyrek, A. ve Kaptan, H. 1999a. Şanlıurfa Yöresinde Antepfıstığı Yetiştirilen Toprakların Verimlilik Düzeylerinin Saptanması Üzerine Bir Araştırma. 1. GAP Tarım Kongresi, 1. Cilt, Şanlıurfa, 987 – 994.
- Kızılgöz, I., Kızılkaya, R., Acar, I. and Kaptan, H. 1999b. Nutrient Content of Pistachio Trees (*Pistacia vera l.*) Grown in the District of Şanlıurfa and the Relationship Between Theirs Microelement Deficiency and Some Soil Properties. International XI. Grempe Meeting on Pistachios and Almonds, 47 – 52.
- Lindsay, W. L. and Norvell, W. A., 1978. Development of a DTPA Soil Test for Zinc, Iron, Manganese and Copper. Soil Sci. Soc. Amer. Journal, 42: 421 – 428.
- Olsen, S. R., Cole, C. V. and Dean, L. A. 1954. Estimation of Available Phosphorus in Soils by Extraction with Sodium Bicarbonate. USDA Circular No: 939, Wasxhington DC.
- Sepeaskhah, A. R., Maftoun, M., Karıman, N., 1985. Growth and Chemical Composition of Pistachio as Affected by Salinity and Applied Iron. Journal of Horticultural Sciences, Vol. 60 (1). 115 - 121.
- Tekin, H., Genç, Ç., Kuru, C ve Akkök, F. 1986. Antepfıstığının Besin Madde Kapsamlarının Belirlenmesi Üzerinde Araştırmalar.TOK Bakanlığı Proje ve uygulama Genel Müd. Yayını, Ankara.
- Tekin, H. 2002. Antepfıstığında Besin Elementleri Noksanlığı ve Gübreleme. Antepfıstığı Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayını No: 14 Gaziantep.
- Tisdale, S., Nelson, W. L., Beaton, J. D., and Havlin, J. L. 1993. Soil Fertility and Fertilizers. (5.th ed.) MacMillan Publishing Company, New York, USA.
- Uriu, K., Pearson, J. 1987. Zinc Deficiency in Pistachio Diagnosis and Correction. California Pistachio Industry. Annual report. Crop year (1986-1987), p 71-72
- Sönmez, B. 2003. Türkiye Çoraklık Rehberi. KHGM, Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Yayını, Teknik Yayın No: 33, Ankara.
- Weinbaum, S. A., Muraoka, T. T. 1989. Nitrogen Usage and Nitrogen Recovery by Mature Pistachio Trees. California Pistachio Industry. Annual Report, Crop Year 1988-1989, University of California, Davis CA, p 84-86.