

## Şeftali Ağaçlarında Görülen Demir Klorozunun Giderilmesinde Değişik Dozlarda Uygulanan Demir Humat'ın Etkinliğinin Belirlenmesi Üzerinde Bir Araştırma

Haluk BAŞAR\*

### ÖZET

*Bu araştırma, Bursa yöresi şeftali ağaçlarında görülen demir klorozunun giderilmesinde, değişik dozlarda toprağa uygulanan Demir Humat gübresi ve DÜP (Demir sülfat + Üre + Potasyum sülfat) gübre kombinasyonunun, etkinliklerinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Deneme, Tesadüf Parsellerinde 4 tekrarlamalı olarak faktöriyel deneme desenine göre kurulmuştur.*

*Araştırmada, Demir Humat gübresi 250, 500 ve 1000 g / ağaç, DÜP gübre kombinasyonu ise 2 kg  $FeSO_4 \cdot 7H_2O$  + 1 kg  $(NH_2)_2CO$  + 1 kg  $K_2SO_4$  dozlarında uygulanmıştır.*

*Araştırma sonuçlarına göre; hafif ve şiddetli klorotik ağaçlarda her iki dönemde de uygulamaların, kloroz üzerinde belirgin bir etkisi görülmemiştir.*

*Anahtar sözcükler: Şeftali, demir klorozu, demir humat.*

---

\* Öğr. Gör. Dr.; Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Toprak Bölümü.

## SUMMARY

### A Study on the Evaluation of Effectiveness of Various Doses of Soil Applied Iron Humate in Correction of Iron Chlorosis Indicating Peach Trees

*This research was conducted in order to determine effectiveness of various doses of iron humate and DUP (Iron sulphate + Urea + Potassium sulphate) for the correction of iron chlorosis in peach trees in Bursa region. The field experiment was implemented in factorial design in completely randomized design with four replication.*

*In the research, Iron humate (250, 500 and 1000 grams, per tree) and DUP (2 kg  $FeSO_4 \cdot 7H_2O$  + 1 kg  $(NH_2)_2CO$  + 1 kg  $K_2SO_4$ , per tree) were applied to soils in early spring.*

*According to the results, effectiveness of the treatments on the chlorosis in both green and chlorotic trees were not found to be evident at two different sampling times.*

*Keywords: Peach, iron chlorosis, Fe-humate.*

## GİRİŞ

Dünya'da ve ülkemizde yaygın bir bitki besleme sorunu olan demir klorozu, özellikle kurak ve yarı kurak bölgelerin kireçli ve alkalın reaksiyonlu topraklarında yetiştiriciliği yapılan çok sayıda bitki türünde görülmektedir. Her ne kadar, toprakların demir içerikleri genellikle kültür bitkileri yetiştiriciliği için yeterli düzeylerde bulunsa da özellikle kireçli ve alkalın reaksiyonlu toprakların demir içeriklerinin önemli bir bölümü bütün bitki türleri için kolaylıkla yararlanılabilecek formda bulunur (Lindsay, 1979). Bu nedenle bu özellikteki topraklarda yetiştirilen çoğu bitki türünde demir beslenme bozukluğu görülmektedir.

Demir klorozunun giderilmesi amacıyla, alkalın reaksiyonlu topraklara ilave edilen çeşitli inorganik demir bileşiklerinin, çok kısa bir süre içerisinde çözünemez bileşikleri " $Fe(OH)_3$ " halinde çökmesi nedeniyle demir yararlanılabilecek forma dönüşmektedir (Lindsay, 1974). Demir şelat bileşikleri formunda uygulanması durumunda ise, şelatın özelliğine de bağlı olarak demirin bitkilere olan yararlanılabileliliği artmaktadır (Allison, 1973). Nitekim, alkalın reaksiyonlu topraklarda demir klorozunun düzeltilmesi amacıyla topraklara verilen inorganik demir bileşiklerinin etkili olmadığı fakat demir şelat bileşiklerinin daha etkili olduğu çok çeşitli araştırma sonucunda bildirilmiştir (Razeto, 1982; Hagstrom, 1984; Reed ve ark., 1988; Papastylilianou, 1990; Mortvedt, 1991).

Bursa bölgesinde geleneksel ürünler içerisinde başta şeftali olmak üzere, pekçok bitkide özellikle meyve ağaçlarında yaygın demir klorozu görülmektedir.

Klorozun giderilmesi amacıyla çok çeşitli yöntem ve bileşik denenmiştir (Aksoy, 1982; Özgümüş ve ark., 1991; Basar ve Özgümüş, 1995). Yapılan bu çalışmalar sonucunda, Sequestrene 138 Fe (Fe-EDDHA)'nin klorozun giderilmesinde etkili bileşik olduğu belirlenmiş fakat oldukça pahalı olması pratikte üreticilerin kullanımını sınırlandırmaktadır.

Bursa bölgesi topraklarının da kireçli ve alkalın reaksiyonlu olmaları, klorozu gidermek amacıyla bu topraklara uygulanan inorganik demir bileşiklerinden sonuç alınmasını önemli ölçüde sınırlandırmaktadır. Bu durum, topraktan yapılacak uygulamalarda demirin, şelat formunda uygulanmasının gereğini ortaya koymaktadır. Bu nedenle, bu çalışma, bir diğer demir şelat bileşiği olan demir humatın değişik dozlarının ve Demir sülfat, Üre ve Potasyum sülfat gübrelere kombinasyonunun klorozun düzeltilmesi üzerindeki etkinliklerinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür.

## MATERYAL VE YÖNTEM

Araştırma, Bursa ilinin merkez köylerinden Karabalçık'da bulunan yaygın ve değişik düzeylerde kloroz gösteren 8 yaşındaki Redhaven çeşidi şeftali ağaçlarından kurulu bahçede yürütülmüştür. Deneme bahçesinin toprağı Kahverengi Orman büyük toprak grubuna girmektedir. Deneme kurulmadan önce, 0 - 25 ve 25 - 50 cm derinliklerden olmak üzere kompoze toprak örnekleri alınmıştır. Toprak örneklerinde bünye analizi hidrometre yöntemi ile kalsiyum karbonat Scheibler kalsimetresi ile belirlenmiştir. pH ve toplam tuz ölçümleri doygunluk ekstraktında yapılmıştır. Organik madde modifiye edilmiş Walkley-Black yöntemi ile, alınabilir potasyum ise 1.0 N amonyum asetat (pH 7) ile ekstraksiyon yoluyla belirlenmiştir (Richards, 1954). Alınabilir fosfor Olsen ve ark. (1954), tarafından bildirildiği şekilde 0.5 M sodyum bikarbonat pH (8.5) ile ekstraksiyon yoluyla; aktif  $\text{CaCO}_3$  Yaloan (1957) tarafından önerilen yöntem ile alınabilir Zn, Cu, Fe ve Mn içerikleri ise Lindsay ve Norvell (1978) tarafından bildirildiği şekilde belirlenmiştir. Toprak örneklerinin analiz sonuçları Tablo 1' de verilmiştir.

Demirli gübreler toprağı verilmeden 1 yıl önce deneme bahçesi gezilerek ağaçlar kloroz derecelerine göre puanlandırılmıştır. Bahçe'de farklı düzeylerde kloroz gösteren ağaçların bulunması ve uygulamaların etkinliklerinin ağaçların kloroz derecesine bağlı olarak değişeceği düşünülerek, ağaçlar kloroz derecelerine göre hafif klorotik (kloroz dereceleri % 30 - 60) ve şiddetli klorotik (kloroz dereceleri % 65 - 85) olmak üzere iki gruba ayrılmıştır. Deneme konuları bu gruplara ayrı ayrı olmak üzere uygulanmıştır.

Araştırma'da demirli gübre olarak % 6 Fe içeren "Demir Humat" gübresi ağaç başına  $\text{Fe}_0$ : 0 g,  $\text{Fe}_1$ : 250 g,  $\text{Fe}_2$ : 500 g,  $\text{Fe}_3$ : 1000 g ve DÜP (2 kg  $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  + 1 kg  $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$  + 1 kg  $\text{K}_2\text{SO}_4$ ) verilmiştir. Uygulamalar erken

ilkbaharda yeni sürgünlerin çıkma döneminden hemen önce yapılmıştır. Ağaçların çevresinde taç izdüşümleri içerisinde kalacak şekilde yaklaşık 20 - 25 cm genişlik ve 20 - 25 cm derinlikte çukurlar açılarak gübreler bu çukurlara verilmiştir. Bütün bu çukurlara su verildikten sonra üzerleri toprak ile kapatılmıştır.

**Tablo: 1**  
**Deneme Bahçesinden Alınan Toprakların Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri**

Toprak Özelliği	Toprak Derinliği (cm)	
	0 - 25	25 - 50
Bünye	Killi - tın	Killi - tın
pH	7.70	7.80
Tuz, %	0.074	0.068
CaCO <sub>3</sub> , %	15.90	14.50
Aktif CaCO <sub>3</sub> , %	7.99	6.67
Organik Madde, %	1.74	1.49
Alınabilir P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , kg/da	3.66	1.83
Alınabilir K <sub>2</sub> O, kg/da	111.11	90.43
Alınabilir mikroelementler, ppm		
Fe	34.04	36.36
Zn	1.31	0.72
Mn	22.84	23.02
Cu	7.56	1.96

Uygulamadan sonra iki ayrı dönemde (meyveler fındık - ceviz arası büyüklükte iken ve meyveler hasat olgunluğuna yakın) yaprak örnekleri alınmıştır. Bu sırada deneme ağaçlarının sararma dereceleri kontrol edilmiş, 3 kişi tarafından bağımsız gözlemler yapılarak ağaçlar sararma düzeylerine göre (% 0 yeşil "normal" ... % 100 şiddetli klorotik) olmak üzere puanlandırılmış ve sonuçlar 3 gözlemin ortalaması olarak verilmiştir (Tablo: 3).

Yaprak örnekleri, Ballinger ve ark. (1966) tarafından bildirilen ve genel kabul gördüğü şekliyle meyvesiz sürgünlerin dipten itibaren 5, 6 ve 7. yapraklarından alınmıştır. Taze örneklerde aktif demir analizi Takkar ve Kaur (1984), kurutulmuş yaprak örneklerinde, yaş yakma ile elde edilen ekstrakte (Kacar, 1972), P vanadomolibdofosforik sarı renk yöntemiyle (Lott, W.L. ve ark., 1956) kolorimetrik, K ve Ca fleymfotometrik olarak (Kacar, 1972) Mg, Toplam Fe, Zn, Mn ve Cu Philips 9200X AAS cihazında analiz edilmiştir.

Demir humat gübresinin analizi Kacar (1990), tarafından bildirildiği şekilde yapılmış ve sonuçlar Tablo 2'de sunulmuştur.

Deneme tesadüf parsellerinde 4 tekrarlamalı olarak faktöriyel deneme desenine göre kurulmuştur. Araştırma sonucunda elde edilen bulguların istatistiksel analizi Mstat-c paket programı yardımı ile bilgisayarda yapılmıştır.

**Tablo: 2**  
**Araştırmada Kullanılan Demir Humat Gübresinin Bazı Makro ve Mikro Besin Elementleri İçeriği\***

Makro Besin Elementleri, %					Mikro Besin Elementleri, %					
N	P	K	Ca	Mg	Toplam Fe	Suda Çöz. Fe	Zn	Mn	Cu	Na
2.65	0.01	0.05	3.98	0.21	4.00	0.08	0.03	0.04	0.006	0.02

\* Değerler üç tekerrür ortalamasıdır.

## ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Değişik dozlarda uygulanan Demir Humat gübresinin ve DÜP gübre kombinasyonunun şeftali yapraklarının kloroz dereceleri, aktif demir ve toplam demir içeriklerine olan etkileri Tablo 3' de sunulmuştur. Tabloda sunulan değerlerden de izlendiği üzere, ağaçların kloroz derecelerinin hafif ve şiddetli klorotik ağaçlarda ve örnek alma dönemlerinde, Demir Humat'ın artan dozlarına bağlı olarak önemli değişim göstermediği görülmektedir. Ancak, kontrol ağaçlarının kloroz derecelerinin Demir Humat ve DÜP uygulamalarından hafifçe yüksek olduğu görülmektedir. Bu durumu doğrular şekilde, yaprakların aktif demir içerikleri de en düşük değerler olarak kontrol ağaçlarında belirlenmiştir. Uygulamalar arasındaki farklılıkları belirlemek üzere yapılan varyans analizi sonucunda, uygulamalara bağlı olarak yaprakların aktif demir içeriklerinin değişiminin önemli olduğu belirlenmiş, kontrol dışındaki ağaçların grup ortalamalarının % 5 seviyesinde yapılan A.Ü. F. testi ile aynı grupta yer aldığı belirlenmiştir (Tablo: 3).

Değişik dozdaki Fe-humat ve DÜP ( $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O} + (\text{NH}_2)_2\text{CO} + \text{K}_2\text{SO}_4$ ) uygulamalarının şeftali ağaçlarının beslenme durumları üzerindeki etkilerini belirlemek amacıyla, deneme ağaçlarının bazı makro ve mikro besin elementleri içerikleri belirlenmiştir (Tablo: 4). Elde edilen bulgulara göre, hafif ve şiddetli klorotik ağaç yapraklarında her iki dönemde de farklı uygulamalara bağlı olarak yaprakların makro ve mikro besin elementi içeriklerinde istatistiksel olarak önemli bir farklılığın bulunmadığı belirlenmiştir. Kontrol ağaçlarıyla karşılaştırıldığında, uygulama yapılan ağaçlarda makro ve mikro besin maddeleri arasındaki değişimin önemsiz bulunmasının, uygulamaların etkinliğinin görülememesinin bir sonucu olduğu düşünülmektedir. Demir klorozu görülen ile görülmeyen bitkilerin ve klorozun giderilmesi amacıyla çeşitli bileşiklerin uygulandığı klorotik ağaçların besin maddesi kompozisyonlarının belirlendiği çok çeşitli çalışmalar yapılmıştır. Bu çalışmalar sonucunda, yeşil ve klorotik ağaçların ve çeşitli uygulamalar ile klorozlu durumun düzeltildiği ağaçların besin maddesi kompozisyonlarının klorotik ağaçlardan farklı olduğu belirlenmiştir

(Thorne and Wallace, 1944; Tropea ve ark., 1984; Abadia ve ark., 1985; Başar ve ark., 1995; Tümsavaş ve Katkat, 1995).

**Tablo: 3**  
**Demir Humat ve DÜP Uygulamalarının Şeftali Ağaçlarının % Kloroz Derecesi, Aktif Demir ve Toplam Demir İçerikleri Üzerine Etkisi\***

	Kloroz Düzeyleri %	Örnek Alma Dönemleri	Demir Humat Düzeyleri				DÜP
			Fe <sub>0</sub>	Fe <sub>1</sub>	Fe <sub>2</sub>	Fe <sub>3</sub>	
Kloroz Derecesi %	Hafif	1. Dönem	45	24	18	16	11
	Klorotik	2. Dönem	71	70	61	53	73
	Şiddetli	1. Dönem	65	58	38	50	61
		2. Dönem	70	78	80	70	79
	Ortalama		63	58	50	48	56
Aktif Fe, ppm	Hafif	1. Dönem	6.21	7.66	6.95	8.14	8.48
	Klorotik	2. Dönem	7.73	10.24	8.92	10.51	9.49
	Şiddetli	1. Dönem	5.50	7.45	7.14	6.54	6.87
		2. Dönem	8.01	8.81	7.98	9.73	9.21
	Ortalama		6.86b	8.54a	7.75ab	8.73a	8.51a
Toplam Fe, ppm	Hafif	1. Dönem	64.70	63.19	45.35	50.65	63.63
	Klorotik	2. Dönem	64.61	60.44	66.43	70.95	66.00
	Şiddetli	1. Dönem	75.00	52.76	46.28	60.19	55.14
		2. Dönem	76.00	71.66	62.43	56.25	79.06
	Ortalama		70.08	62.01	55.12	59.51	65.96

\* Değerler 4 tekrerrüt ortalamasıdır.

Denemede kullanılan Demir Humat gübresinin tablo 2'de sunulan analiz sonuçları incelendiğinde, toplam Fe içeriğinin gübrede öngörülen (% 6, Fe) konsantrasyondan gerçekte daha düşük olduğu (ort. % 4), suda çözünabilir demir içeriğinin ise % 0.08 olduğu belirlenmiştir.

Araştırmamızın tarla denemesi, toprak, bitki ve gübre analiz sonuçları birlikte değerlendirildiğinde; değişik dozlarda uygulanan Demir Humat gübresinin ağaçların görülür kloroz düzeylerini azaltmadığı, yaprakların aktif Fe ve toplam Fe içeriklerini arttırmadığı belirlenmiştir. Gübre analizi sonucunda da suda eriyebilir Fe içeriğinin çok düşük bulunması ve kloroz üzerinde de etkili olamaması nedeniyle bu gübrenin yararışlı Fe içeriğinin veya formunun şeftali ağaçlarında görülen demir klorozunun giderilmesi için yeterli, veya uygun olmadığını ortaya koymaktadır. Bu sonuçlar çerçevesinde, Bursa yöresi şeftali ağaçlarında görülen demir klorozunun giderilmesinde Demir Humat gübresinin

kullanılmasının kloroz sorununun düzeltilmesine yardımcı olamayacağı düşünülmektedir.

**Tablo: 4**  
**Demir Humat ve DÜP Uygulamalarının Şeftali Ağaçlarının Bazı Makro ve Mikro Besin Maddesi İçerikleri Üzerine Etkisi\***

	Kloroz Düzeyleri %	Örnek Alma Dönemleri	Demir Humat Düzeyleri				DÜP
			Fe <sub>0</sub>	Fe <sub>1</sub>	Fe <sub>2</sub>	Fe <sub>3</sub>	
P, %	Hafif	1. Dönem	0.20	0.19	0.22	0.23	0.18
		2. Dönem	0.21	0.17	0.19	0.16	0.18
	Şiddetli	1. Dönem	0.20	0.20	0.20	0.24	0.21
		2. Dönem	0.19	0.16	0.19	0.20	0.17
	Ortalama		0.20	0.18	0.20	0.21	0.19
K, %	Hafif	1. Dönem	1.23	1.33	1.67	1.60	1.36
		2. Dönem	2.38	1.80	1.74	1.79	1.89
	Şiddetli	1. Dönem	1.39	1.64	1.46	1.80	1.36
		2. Dönem	2.15	1.82	1.98	2.05	1.71
	Ortalama		1.79	1.65	1.71	1.81	1.58
Ca, %	Hafif	1. Dönem	1.36	1.52	1.39	1.52	1.23
		2. Dönem	3.72	3.96	4.03	3.88	4.00
	Şiddetli	1. Dönem	1.36	1.78	1.72	1.56	1.50
		2. Dönem	4.66	4.60	4.09	3.86	4.00
	Ortalama		2.78	2.97	2.81	2.71	2.68
Mg, %	Hafif	1. Dönem	0.38	0.38	0.44	0.33	0.35
		2. Dönem	0.98	0.82	1.04	1.07	0.82
	Şiddetli	1. Dönem	0.39	0.45	0.47	0.46	0.41
		2. Dönem	1.16	1.07	0.96	1.27	1.22
	Ortalama		0.73	0.68	0.73	0.78	0.70
Zn, ppm	Hafif	1. Dönem	20.39	23.49	22.16	30.44	22.35
		2. Dönem	19.24	33.79	37.13	17.40	22.24
	Şiddetli	1. Dönem	24.53	21.06	20.88	27.40	25.96
		2. Dönem	16.90	16.33	19.89	22.43	23.34
	Ortalama		21.02	23.67	25.02	24.42	23.47
Mn, ppm	Hafif	1. Dönem	54.76	53.63	51.88	50.93	45.90
		2. Dönem	98.25	95.36	96.41	98.90	88.26
	Şiddetli	1. Dönem	36.38	50.70	41.50	47.85	58.01
		2. Dönem	77.53	99.22	98.65	54.10	72.30
	Ortalama		66.73	76.26	72.11	64.27	66.12
Cu, ppm	Hafif	1. Dönem	3.55	5.23	4.14	5.26	3.03
		2. Dönem	5.73	2.96	9.75	4.67	4.90
	Şiddetli	1. Dönem	4.63	5.14	4.00	7.60	6.09
		2. Dönem	7.34	3.55	3.86	4.45	4.96
	Ortalama		5.31	4.22	5.44	5.50	4.75

\* Değerler 4 tekerrür ortalamasıdır.

Kireçli topraklarda demir klorozunun giderilmesi amacıyla topraklara uygulanan demir sülfat'ın ( $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ) etkinliğinin görülememesi nedeniyle, potasyum sülfat gübresi yalnız veya demir sülfat ve bazı azotlu gübreler ile birlikte uygulanmış ve demir klorozunun giderildiği bildirilmiştir (Barak ve Chen, 1984; Jolley ve Brown, 1985; Shaviv ve Hagin, 1988). Bu amaçla, 2 kg  $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  + 1 kg  $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$  + 1 kg  $\text{K}_2\text{SO}_4$  gübrelerinin kombinasyonunun şeftali ağaçlarının klorozunun düzeltilmesindeki etkisi araştırılmış, elde edilen bulgular ve yapılan hesaplamalar sonucunda bu gübre kombinasyonunun klorozun düzeltilmesinde etkili olmadığı görülmüştür.

## KAYNAKLAR

- ABADIA, J., NISHIO, J.N., MONGE, E., MONTANES, L. and HERAS, L. 1985. Mineral Composition of Peach Leaves Affected By Iron Chlorosis. *J. of Plant Nutrition*. 8 ( 8 ): 697 - 707.
- AKSOY, T. 1982. Bursa Ovasında Yetiştirilen Şeftalilerin Beslenme Sorunları. *T.O.A.G. VII. Bilim Kongresi Tebliği*, T.B.T.A.K. Yayınları. Ankara.
- ALLISON, F.A. 1973. Soil Organic Matter and it's Role in Crop Production. Elsevier Sci. Pub. Co. Amsterdam. 637.
- BALLINGER, W.E., BELL, H.K. and CHILDERS, N.F. 1966. Peach Nutrition In: Fruit Nutrition (ed.: N.F. Childers). Somerset Press Inc. Somerville, New Jersey. 276 - 390.
- BARAK, P. and CHEN, Y. 1984. The Effect of Potassium on Iron Chlorosis in Calcareous Soils. *J. of Plant Nutrition*. 7 (1 - 5): 125 - 133.
- BAŞAR, H. ve ÖZGÜMÜŞ, A. 1995. Şeftali Ağaçlarında Görülen Demir Klorozunun Düzeltilmesinde Çeşitli Demirli Gübrelerin Etkinliklerinin Karşılaştırılması Üzerine Bir Araştırma. *U.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi*. Cilt II. Basımda.
- BAŞAR, H., ÖZGÜMÜŞ, A. ve KATKAT, A.V. 1995. Bursa Yöresinde Yetiştirilen Şeftali Ağaçlarının Azot, Fosfor, Potasyum ve Magnezyum ile Beslenme Durumlarının Yaprak Analizleri İle İncelenmesi. *Tr. J. of Agricultural and Forestry. Basımda*.
- HAGSTROM, G.R. 1984. Current Management Practices for Correcting Iron Deficiency in Plants with Emphasis on Soil Management. *J. of Plant Nutrition*. 7 (1 - 5) . 23 -46.
- JOLLEY, V.D. and BROWN, C.J. 1985. Iron Stress Response in Tomato Affected By Potassium and Renewing Nutrient Solutions. *J. of Plant Nutrition*. 8 (6) . 527 - 541.
- KACAR, B. 1972. Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri, II. Bitki Analizleri. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları No: 453. Ankara.



- KACAR, B. 1990. Gübre Analizleri. Ankara Üniversitesi Basımevi. ISBN975 - 7717 - 00 - 2.
- LINDSAY, W.L. 1974. Role of Chelation in Micronutrient Availability. In: E.W. Carson; The Plant Root and it's Environment. University Press of Virginia. 507 - 524.
- LINDSAY, W.L. and NORVELL, W.A. 1978. Development of a DTPA Soil Test for Zinc, Iron, Manganese and Copper. *Soil Sci. Soc. Amer. J.* 42: 421 - 428.
- LINDSAY, W.L. 1979. Chemical Equilibria in Soils. John Wiley and Sons. Inc., New York. 449 .
- LOTT, W.L., GALLO, J.P. and MEDAFF, J.C. 1956. Leaf Analysis Technique in Coffee Research. *Ibec. Research Institute II.* 9: 21-24.
- MORTVEDT, J.J. 1986. Iron Sources and Management Practices For Correcting Iron Chlorosis Problems. *J. of Plant Nutrition.* 9 (3 - 7): 961 - 974 .
- MORTVEDT, J.J. 1991. Correcting Iron Deficiencies in Annual and Perennial Plants. Present Technologies and Future Prospects. *Plant and Soil.* 130: 273 - 279.
- OLSEN, S.R., COLE, C.V., WATANABE, F.S. and DEAN, L.A. 1954. Estimation of Available Phosphorus in Soils By Extraction with Sodium Bicarbonate. U.S. Dept. of Agric. Cir. 939. Washington DC.
- ÖZGÜMÜŞ, A., KATKAT, A.V., BAŞAR, H. ve ÖZTÜRK, O. 1991. Bursa Yöresindeki Şeftali Ağaçlarında Demir Klorozunun Giderilmesinde Fe-EDDHA (Sequestrene 138 Fe) ve Demir Sülfatın Etkinliklerinin Karşılaştırılması. *Toprak İlimi Derneği 12. Bilimsel Toplantısı "Tebliğ Özetleri".* 74. Ş.Urfa.
- PAPASTYLIANOU, I. 1990. Effectiveness of Iron Chelates and FeSO<sub>4</sub> for Correcting Iron Chlorosis of Peanut on Calcareous Soils. *J. of Plant Nutrition.* 13(5): 555-566.
- RAZETO, B. 1982. Treatments for Iron Chlorosis in Peach Trees. *J. of plant Nutrition.* 5 (4 - 7): 917 - 922.
- REED, Wm. D., CALVIN, G.L. and MC EACHERN, G.R. 1988. Field Evaluation of Inorganic and Chelated Iron Fertilizers as Foliar Sprays and Soil Application. *J. of Plant Nutrition.* 11 (6 -11): 1369 - 1378.
- RICHARDS, L.A. 1954. Diagnosis and Improvements of Saline and Alkaline Soils. U.S. Dept. Agr. Handbook 60.
- SHAVIV, A. and HAGIN, J. 1987. Correction of Lime-Induced Chlorosis By Application of Iron and Potassium Sulphates. International Potash Institute. *Fertilizer Research* 13(2): 161 - 167.
- TAKKAR, P.N. and KAUR, N.P. 1984. HCl Method for Fe<sup>+2</sup> Estimation to Resolve Iron Chlorosis in Plants. *J. of Plant Nutrition.* 7 (1 - 5): 81 - 90.

- THORNE, D.W. and WALLACE, A. 1944. Some Factors Affecting Chlorosis on High Lime Soils; 1. Ferrous and Ferric Iron. *Soil Science*. 57: 299 - 312.
- TROPEA, M., FISICHELLA, G., BELLIGNO, A. and LONGO, A. 1984. Iron Chlorosis IV. The Effect of Some Iron Chelates and Capsulated Ferrous Sulphate on the Foliar Absorbtion of Mg, Mn, Zn and Cu in Lemon Trees. 6th International Colloquim for the Optimization of Plant Nutrition Proceedings. Vol 4: 1364 - 1369.
- TÜMSAVAŞ, Z. ve KATKAT, A.V. 1995. Demir sülfat ve Fe-EDDHA (Sequestrene 138 Fe) Uygulamalarının Şeftali Yapraklarının Makro Element Kapsamları üzerine Etkisi. *U.Ü. Zir. Fak. Der. Cilt 11. Basımda.*
- YALOAN, D.H. 1957. Problems of Soil Testing on Calcareous Soils. *Plant and Soil*. 8 ( 3 ): 275 - 288.