

## ANTEPFISTIĞINDA YÜKSEK KİREÇTEN KAYNAKLANAN DEMİR NOKSANLIĞININ GİDERİLMESİ<sup>1</sup>

Hüseyin TEKİN<sup>2</sup> Selim ARPACI<sup>3</sup> Yusuf YÜKÇEKEN<sup>4</sup> İtibar ÇAKIR<sup>5</sup>

### ÖZET

Gaziantep'in Nizip ilçesine bağlı Yolçatı köyünde kireç oranı yüksek ve klorozun görüldüğü bir bahçede, topraktan ve yapraktan demir uygulamaları yapılarak yapraktaki demir içeriğini optimum seviyeye yükseltebilmek ve yapraktaki demir seviyesinin meyve kalite özelliklerine etkisini belirlemek amacıyla 1994-1996 yılları arasında bu proje uygulamaya konulmuştur.

Denemeden elde edilen sonuçlara göre; HCl kullanılarak pH'sı 3'e ayarlanmış ve yapraktan spreysel şekilde 3 kez uygulanan demir sülfat uygulaması yapraktaki Fe düzeyini en fazla arttıran (55 ppm) konu olmuştur.

Bu uygulama, aynı zamanda diğer uygulamalara göre daha düşük masraf göstermiştir.

Topraktan verilen 4 kg/ağaç demir sülfat uygulamaları da demir noksanlığını giderebilmektedir. Bu uygulamaların da maliyetleri düşük bulunmuştur. Aynı şekilde topraktan Fe-EDDHA ve yapraktan Fe-EDTA şelatlarının tüm uygulamaları demir noksanlığını giderebilmektedirler. Ancak bu preparatların pahalı olması, masraf unsurlarını artırmaktadır.

Yapraktaki Fe seviyesiyle meyvenin 100 dane ağırlığı arasında olumlu korelasyon bulunurken, % çıtlama oranı ve % iç meyve randımanı arasında herhangi bir ilişki bulunmamıştır. Ancak, topraktan 6 kg/ağaç olarak yapılan uygulamanın (A3) % çıtlama oranı ve % iç meyve randımanı diğer uygulamalara göre arttırdığı bulunmuştur.

### GİRİŞ

Antepfıstığı 30° Güney 45° Kuzey paralellerinin uygun mikro klimalarında yetişmektedir. Ülkemiz, kuzey yarım küresinde ve antepfıstığının gen merkezi üzerindedir. Özellikle Güneydoğu Anadolu Bölgesinin antepfıstığı yetiştiriciliğinde önemli bir yeri vardır. Bu bölge

antepfıstığının gen merkezlerinden birisi ve ilk kez kültüre alınan yer olması yanında, sahip olduğu kendine özgü ekolojik özellikleri nedeniyle, bu meyve türünün başarılı bir şekilde yetiştirilmesine ve yayılmasına öncülük etmiştir (1). Antepfıstığı her bakımdan kanaatkâr, yoksul koşullara ve kurağa dayanıklıdır (10). Bu özelliği nedeniyle Güneydoğu Anadolu'nun

<sup>1</sup>Yayın Kuruluna geliş tarihi: Şubat, 1998

<sup>2</sup>Dr., Antepfıstığı Araştırma Enstitüsü GAZİANTEP

<sup>3</sup>Uz., Antepfıstığı Araştırma Enstitüsü GAZİANTEP

<sup>4</sup>Zir. Yük. Müh., Alata Bahçe Kùltürleri Araştırma Enstitüsü Erdemli/İÇEL

<sup>5</sup>Zir. Yük. Müh., Alata Bahçe Kùltürleri Araştırma Enstitüsü Erdemli/İÇEL

kayalık ve yamaç arazilerinde de ekonomik olarak yetişmektedir. Antepfıstığının derin, yeteri kadar geçirgen ve kumlu-tınlı topraklarda daha iyi gelişerek yüksek verim verdiğini belirtmektedir (4).

Ülkemizde antepfıstığı yetiştiriciliği kuru koşullarda ve çoğunlukla kireçli topraklarda yapılmaktadır. Antepfıstığı üretimimizin %94'ünü sağlayan Güneydoğu Anadolu Bölgesindeki toprakların kalsiyum karbonat miktarları %14-76 arasında değişmekte ve antepfıstığı bahçelerinin %71'inde kireç oranı %30'un üzerinde bulunmaktadır. Aktif kireç oranının yüksek olduğu bahçelerde, yüksek kireçten kaynaklanan demir klorozu önemli sayılabilecek boyutlara ulaşmıştır (11).

Demir klorozu çeşitli meyve türlerinde olduğu gibi antepfıstığında da sıkça rastlanan, kontrol altına alınamadığında ağacı kurutabilen, önemli sayılabilecek fizyolojik bir hastalıktır. Özellikle ilkbaharda aşırı yağışın olduğu yıllarda kil oranı yüksek bahçelerde ortaya çıkmaktadır. Yüksek kireçten kaynaklanan demir klorozunun giderilebilmesi amacıyla topraktan ve yapraktan yapılan farklı uygulamaların bulunduğu bu proje uygulamaya konulmuş ve 1996 yılında sonuçlandırılmıştır.

Antepfıstığının büyümesine ve kimyasal kompozisyonuna tuzluluğun ve demir uygulamalarının 2 ppm Fe DTPA (Demir Dietilen Pentaasetik Asit) ekstraktının toprağa verilmesinin yeterli olduğu ve sulu koşullarda yapraktaki demir seviyesinin 83-134 ppm arasında olmasının uygun olacağı, Fe x NaCl uygulamasında interaksiyon olmadığı bildirilmektedir (9).

Benzer şekilde, %0.13 Fe-EDTA şellatı yanında diğer makro elementleri içeren karışımı 3 kez antepfıstığı yapraklarına verilmiştir. Denemenin üçüncü yılında uygulama yapılmayan konunun yaprağındaki demir seviyesi 75 ppm iken, uygulama yapılan konuda 168 ppm'e yükseldiği bulunmuştur (12).

Demir, klorofilin porphyrin yapısında Mg'un oynadığı role benzer bir rol oynar. Katalaz, peroksidaz ve stokrom oksidaz gibi solunumda rol oynayan enzim sistemlerinde görev alır. Enzim sistemindeki pigmentler bitki-deki total demirin %0.1'ini kullanır. Geri kalan phytoferritin olarak depolanır. Buradaki demir fotosentezde gerekli olan plastidlerin gelişiminde kullanılır. Kloroplastlarda total demirin

%80'i bulunur. Yeşil bitkilerde klorofil miktarıyla demir arasında iyi bir ilişki vardır. Klorotik yapraklar, klorofil taşıyan proteinlerce fakirdir. Demirce fakir ağaçların yapraklarında, demirce zengin yaprakların yarısı kadar protein bulunmuştur. Demir hareketli bir besin olmadığından noksanlığı önce genç yapraklarda ortaya çıkar. Noksanlığın olduğu yapraklarda damarlar koyu yeşil, damarlar arası başlangıçta açık yeşil daha sonra sarıdır (6).

Toprakta demir noksanlığına neden olan bir çok faktör bulunmaktadır. Yüksek kireç, toprak ve suda bulunan bikarbonat anyonu, aşırı nem, fazla miktarda kalsiyum, fosfor, nitrat, çinko, mangan, bakır, düşük ve yüksek sıcaklık, yüksek ışık intensitesi, yetersiz havalanma, köklerin zararlanması, virüs ve genetik farklılıklar demir noksanlığına neden olmaktadır (6,7,8,13,14).

Demir kök sisteminde sadece kök ucu tarafından ve çoğunlukla +2 değerli iyon şeklinde absorbe edilmektedir. Fe-EDDHA kleytindeki demir +3 değerlidir. Buradaki demirin absorpsiyonu. köklerin +3 değerli demiri +2'ye çevirmesiyle mümkün olmaktadır (13).

Kireçteki topraklarda, toprağın demir kapsamı yüksek olsa da, demir noksanlığına çok sık rastlanmaktadır. Burada en önemli kloroz faktörü bikarbonat anyonudur. Bu anyon, demir alımını ve bunun bitkideki hareketini ve damarlar arasına taşınmasını önler (13).

Kloroz tedavisinde alkali özellikteki topraklar için Fe-EDDHA en iyi neticeyi vermiştir. Ancak bu preparatın pahalı olması toprak uygulamalarını sınırlamaktadır (5).

Yapraktan en çok kullanılan preparatlar Fe-EDTA ve Fe-EDDHA'dır. %13 demir kapsayan %0.3'lük Fe-EDTA'nın meyve ağaçlarında iyi netice verdiği, öte yandan FeSO<sub>4</sub>'ün HCl ile pH'sının 3'e ayarlanmasıyla %1-2'lik dozda yapraktan uygulamasıyla, demirin kolayca okside olmadığı ve çökelmediği bildirilmektedir (3).

Güneydoğu Anadolu Bölgesinde ve tamamen kuru koşullarda yetişen antepfıstığı bahçelerinde yapılan sörvey çalışmasında toprakların kalsiyum karbonat miktarlarının %14-76 arasında değiştiği ve bahçelerin %71'inde kireç oranının %30'un üzerinde olduğu belirtilmektedir. Aynı çalışmada, sağlıklı bahçelerin yapraklarındaki demir kapsamının 43-170 ppm arasında olduğu bildirilmektedir (11).

Antepfıstığının büyümesine ve kimyasal kompozisyonuna tuzluluğun ve demir uygulamalarının etkisini araştıran Sapaskhah ve ark. (9), 2 ppm Fe DTPA (Demir Dietilen Pentaasetik Asit) ekstraktının toprağa verilmesinin yeterli olduğunu ve sulu koşullarda yapraktaki demir seviyesinin 83-134 ppm arasında olmasının uygun olacağını, Fe x NaCl uygulamalarında interaksyon olmadığını belirtmektedirler.

Bilgen ve ark. (2), makro ve mikro elementleri içeren ve %0.10 demir kapsayan karışımı antepfıstığı yapraklarına 3 kez uygulamışlardır. Uygulama yapılmayan konunun demir kapsamı 38.8 ppm iken, uygulama yapılan konuda demirin 45.1 ppm'e yükseldiği belirtilmektedir.

## MATERYAL VE METOT

### Materyal

Deneme, Nizip ilçesine bağlı Yolçatı köyünde yürütülmüştür. Deneme bahçesinin top-

rağı, 0-30 cm derinlikte %41, 30-60 cm derinlikte %56 kireç kapsamaktadır.

Deneme ağaçlarının yaprakları 22.2 ppm demir içermektedir. Literatür verilerine göre düşük seviyededir.

### Metot

Deneme kuru koşullarda yürütülmüştür. Gübrelemede her ağaca 60 kg çiftlik gübresi, 2 kg TSP (Triple Süper Fosfat), 4 kg Amonyum Sülfat verilmiştir (12).

Topraktan demir uygulamaları, Ocak ayı sonunda Şubat ayı başında diğer gübre uygulamaları ile birlikte yapılmıştır.

Yapraktan ilk uygulama, çiçeklenmeden sonra, meyve buğday iriliğini aldığı anda yapılmıştır. Bundan sonraki uygulamalar 15-20 gün ara ile tekrarlanmıştır. Böylece her konu yapraktan 3 kez uygulanmıştır. Uygulamalar günün serin saatlerinde ve damlama başlayınca ya kadar yapılmıştır.

Deneme konuları aşağıdaki gibidir;

### Chemicals and application rates

|                                                                               |                                                                |
|-------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| K-Kontrol (Control)                                                           |                                                                |
| A1-FeSO <sub>4</sub> 7 H <sub>2</sub> O (Demir sülfat) (Iron sulphate)        | 2 kg/ağaç (Topraktan) (kg/tree, soil)                          |
| A2-FeSO <sub>4</sub> 7 H <sub>2</sub> O (Demir sülfat) (Iron sulphate)        | 4 kg/ağaç (Topraktan) (kg/tree, soil)                          |
| A3-FeSO <sub>4</sub> 7 H <sub>2</sub> O (Demir sülfat) (Iron sulphate)        | 6 kg/ağaç (Topraktan) (kg/tree, soil)                          |
| B1-Fe EDDHA* Şellatı (Chelate)                                                | 100 g/ağaç (Topraktan) (kg/tree, soil)                         |
| B2-Fe EDDHA* Şellatı (Chelate)                                                | 200 g/ağaç (Topraktan) (kg/tree, soil)                         |
| B3-Fe EDDHA* Şellatı (Chelate)                                                | 300 g/ağaç (Topraktan) (kg/tree, soil)                         |
| C1-Fe EDTA** Şellatı (%1) (Chelate)                                           | 100 g/100 lt su (Yapraktan 3 kez) (liquid, foliar, triplicate) |
| C2-Fe EDTA** Şellatı (%2) (Chelate)                                           | 200 g/100 lt su (Yapraktan 3 kez) (liquid, foliar, triplicate) |
| D1-FeSO <sub>4</sub> 7 H <sub>2</sub> O (Demir sülfat)***(%1) (Iron sulphate) | 100 g/100 lt su (Yapraktan 3 kez) (liquid, foliar, triplicate) |
| D2-FeSO <sub>4</sub> 7 H <sub>2</sub> O (Demir sülfat)***(%2) (Iron sulphate) | 200 g/100 lt su (Yapraktan 3 kez) (liquid, foliar, triplicate) |

\* : Demir Etilen Diamin Dioksi Asetik Asit

\*\* : Demir Etilen Diamin Tetra Asetik Asit + %0.025 yayıcı ve yapıştırıcı

\*\*\* : HCl ile pH'sı 3'e ayarlı Demir Sülfat

## SONUÇLAR

### Deneme toprağının fiziksel ve kimyasal özellikleri

Uygulama öncesi deneme bahçesinin 0-30 ve 30-60 cm derinliklerinden alınan toprak örneklerine göre, deneme bahçesi tınlı bünyede ve tuzsuzdur. Organik madde miktarı %1.1 seviyesinde olup düşüktür. Toprak pH'sı 8.1-8.3 arasında değişerek bazik reaksiyon göstermişlerdir. Topraktaki kireç miktarı %60.8-64.6 arasında bulunmuştur. Alınabilir K, 0-30 cm. seviyede

171.8 ppm, 30-60 cm de ise 46.1 ppm olarak bulunmuştur (Çizelge 1).

### Uygulama öncesi yaprak analizi

Uygulamadan 1 yıl önce meyvelere ben düştüğü dönemde, seçilen deneme ağaçlarından alınan yaprak örneği analiz sonuçları Çizelge 2'de verilmektedir. Çizelgeden de izlenebileceği gibi deneme ağaçlarının yapraklarındaki demir miktarının 22.2 ppm olarak düşük seviyede olduğu, diğer besin elementlerinin yeterli ve yüksek seviyede oldukları bulunmuştur.

Çizelge 1. Uygulama öncesi deneme toprağının fiziksel ve kimyasal özellikleri.  
Tablo 1. *Physical and chemical properties of the soil before treatments.*

| Derinlik<br><i>Depth</i> | Textür<br><i>Texture</i> | Tuzluluk<br><i>Salinity</i> | pH<br><i>pH</i> | Kireç (%)<br><i>Lime</i> | O.M. (%)<br><i>Org. matter</i> | Alınabilir<br><i>Available</i> |        |
|--------------------------|--------------------------|-----------------------------|-----------------|--------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------|
|                          |                          |                             |                 |                          |                                | K (ppm)                        | P (mg) |
| 0-30                     | Tınlı                    | -                           | 8.1             | 60.8                     | 1.1                            | 171.8                          | 19.0   |
| 30-60                    | Tınlı                    | -                           | 8.3             | 64.6                     | 1.1                            | 46.1                           | 17.8   |

Çizelge 2. Uygulama öncesi alınan yaprak örneklerinin besin kapsamı.  
Table 2. *Nutrient content of leaves before treatments.*

| Makro elementler<br><i>Macro elements</i> |                   | %    | Mikro elementler<br><i>Mikro elements</i> |                  | ppm   |
|-------------------------------------------|-------------------|------|-------------------------------------------|------------------|-------|
| Azot                                      | <i>Nitrogen</i>   | 1.14 | Demir                                     | <i>Iron</i>      | 22.2  |
| Fosfor                                    | <i>Phosphorus</i> | 0.09 | Çinko                                     | <i>Zink</i>      | 30.6  |
| Potasyum                                  | <i>Potassium</i>  | 1.13 | Mangan                                    | <i>Manganese</i> | 84.0  |
| Magnezyum                                 | <i>Magnesium</i>  | 0.82 | Bakır                                     | <i>Copper</i>    | 225.0 |
| Kalsiyum                                  | <i>Calcium</i>    | 3.5  |                                           |                  |       |

*Topraktan ve yapraktan yapılan demir uygulamalarının yapraktaki besin elementlerine etkisi*

1995 yılındaki çalışmalarda, demir sülfat uygulamasını içeren konu (D2), yapraktaki demir düzeyini en fazla artıran konu olmuştur. Bunu, yapraktan sprej şeklinde ve %2 doz olarak verilen (C2) konusu izlemiştir (50.00 ppm) (Çizelge 3).

1996 yılında ise, yapraktaki demir kapsamı en az olan konu, demir uygulamasının hiç yapılmadığı kontrol (K) olmuştur. Diğerleri birbirine yakın değerlerde olmak üzere aynı grupta yer almışlardır. Uygulama yıllarının ortalama değerlerine göre yapraktaki demir düzeyini en fazla artıran konunun D2 olduğu, bunu sırasıyla B1, C2, D1, B3, B2, A3 ve C1 konularının izlediği görülmüştür. Demir uygulamasının yapılmadığı kontrol (K) konusu en az demir içeriğine sahip olurken, bunu topraktan 2 kg demir sülfat uygulamasının bulunduğu A1 konusu izlemiştir. Diğerleri bu iki grup arasında yer almışlardır.

Uygulama öncesi alınan yaprak örneklerine demir 22.2 ppm olarak bulunurken, hiç demir uygulaması yapılmayan kontrol (K) da bile 39.0 ppm'e yükseldiği, demirin uygulandığı konuda bu değerin 55.0 ppm'e kadar çıktığı görülmek-

tedir. Uygulama öncesi ile sonrası arasında P ve K da önemli bir farklılık görülmezken, çinkoda (Zn) kısmen, manganda (Mn) ise önemli sayılabilecek düzeyde düşüşün olduğu bulunmuştur.

Çizelge 3'ün incelenmesinden de görüleceği gibi 1995 yılında meyve iriliğini yapraktan sprej şeklinde %2 olarak uygulanan Fe-EDTA şellatı konusunun (C2) daha fazla artırdığı bunu, topraktan 100 g uygulanan Fe-EDDHA şellatı uygulamasının izlediği bulunmuştur. Diğer konular arasında farklılığın olmadığı ve hepsinin de aynı grupta yer aldıkları görülmüştür. 1996 yılındaki uygulamaların 100 dane ağırlığına etkili olmadıkları bütün konuların aynı grupta yer aldıkları belirlenmiştir.

Çizelge 3'te de görüldüğü gibi, uygulamaların her iki yılda da meyvenin çıtlama oranına etkili oldukları bulunmuştur. 1995 yılında en yüksek çıtlama oranını A2, C2 ve D1 konuları verirken, diğerleri birbirine yakın bulunmuştur. 1996 yılında ise, %76.33 ile en yüksek çıtlama oranını A3 konusu vermiştir. Diğerlerinin birbirine yakın değerler verdiği bulunmuştur. Ortalama değerlere bakıldığında; topraktan 6 kg uygulanan demir sülfatın (A3) meyvenin çıtlama oranına daha etkili olduğu bulunmuştur.

İç meyve randımanına, 1995 yılındaki uygulamalar etkili olabilmektedir. Buna göre; topraktan 200 gram olarak verilen (B2)Fe-EDDHA

Çizelge 3. Uygulamaların yapraktaki demir düzeyine etkileri (ppm)<sup>2</sup>.  
Table 3. Effect of treatments on leaf iron content<sup>2</sup>.

| Konular<br>Treatments | Yapraktaki demir değerleri<br>Leaf iron content |       |                  | Kalite değerleri<br>Quality values         |                                     |                                 |
|-----------------------|-------------------------------------------------|-------|------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------|
|                       | 1995                                            | 1996  | Ortalama<br>Mean | 100 dane<br>ağırlığı (g)<br>100 nut weight | Çıtlama oranı<br>(%)<br>Split ratio | Randıman<br>(%)<br>Kernel yield |
| K                     | 40.00 abcd                                      | 39.00 | 39.50            | 112.85                                     | 65.06                               | 41.30                           |
| A1                    | 28.67 d                                         | 39.67 | 34.17            | 112.85                                     | 61.80                               | 40.89                           |
| A2                    | 40.00 abcd                                      | 42.34 | 41.17            | 118.65                                     | 65.99                               | 40.72                           |
| A3                    | 33.33 bcd                                       | 42.67 | 38.00            | 119.00                                     | 70.73                               | 40.80                           |
| B1                    | 46.67 abc                                       | 51.67 | 49.17            | 115.95                                     | 59.15                               | 40.89                           |
| B2                    | 30.00 cd                                        | 43.34 | 36.67            | 113.05                                     | 67.17                               | 42.43                           |
| B3                    | 40.00 abcd                                      | 45.34 | 42.67            | 114.95                                     | 62.05                               | 40.77                           |
| C1                    | 33.33 bcd                                       | 42.67 | 38.00            | 111.85                                     | 66.75                               | 41.04                           |
| C2                    | 50.00 ab                                        | 50.67 | 50.33            | 121.00                                     | 65.82                               | 39.77                           |
| D1                    | 46.67 abc                                       | 49.00 | 47.83            | 115.65                                     | 65.79                               | 40.47                           |
| D2                    | 53.33 a                                         | 55.00 | 54.16            | 113.80                                     | 61.57                               | 40.90                           |
| LSD (%5)              | 18.37                                           | ÖD NS | ÖD NS            | ÖD NS                                      | ÖD NS                               | ÖD NS                           |

<sup>2</sup>Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar %5 düzeyinde farklıdır (LSD).

<sup>2</sup>Mean separation within columns by LSD multiple test at 0.05 level.

Çizelge 4. Uygulama yıllarına ait yaprakta bulunan besin elementleri ortalama değerleri (1995-96).  
Table 4. Mean nutrient values of leaves in treatment years (1995-1996).

| Konular<br>Treatments | %    |      |      |      | ppm   |       |       |
|-----------------------|------|------|------|------|-------|-------|-------|
|                       | P    | K    | Mg   | Ca   | Fe    | Zn    | Mn    |
| K(Control)            | 0.09 | 1.10 | 0.53 | 5.65 | 39.00 | 23.55 | 21.34 |
| A1                    | 0.09 | 1.15 | 0.56 | 7.05 | 39.67 | 20.92 | 21.34 |
| A2                    | 0.09 | 1.15 | 0.57 | 6.55 | 42.34 | 20.35 | 21.67 |
| A3                    | 0.10 | 0.87 | 0.61 | 6.35 | 42.67 | 23.04 | 20.94 |
| B1                    | 0.09 | 1.05 | 0.49 | 5.85 | 51.67 | 22.47 | 22.40 |
| B2                    | 0.09 | 1.20 | 0.55 | 6.45 | 43.34 | 20.95 | 23.00 |
| B3                    | 0.11 | 1.05 | 0.64 | 6.15 | 45.34 | 21.40 | 21.44 |
| C1                    | 0.08 | 0.95 | 0.58 | 5.70 | 42.67 | 23.47 | 26.10 |
| C2                    | 0.10 | 0.95 | 0.47 | 7.00 | 50.67 | 22.69 | 21.72 |
| D1                    | 0.10 | 0.85 | 0.66 | 6.55 | 49.00 | 23.07 | 21.44 |
| D2                    | 0.10 | 0.95 | 0.58 | 5.95 | 55.00 | 22.75 | 21.22 |

şellatı %44.23 gibi yüksek bir randıman verirken, bunu %42.70 ile A3 konusu izlemiştir. Diğerleri yaklaşık olarak aynı grupta yer almışlardır. Ortalama değerlere göre de benzer farklılığın olduğu görülmektedir.

Yapraktaki demir seviyesiyle, önemli meyve kalite özelliklerinden olan 100 dane ağırlığı, çıtlama oranı ve iç meyve randımanı ile ilgili yapılan korelasyon analizi sonucunda; yapraktaki demir düzeyi ile sadece 100 dane ağırlığı arasında olumlu korelasyonun olduğu bulunmuştur. Buna göre yapraktaki demir seviyesi

45-48 ppm arasında olduğu zaman meyvenin daha da irileştiği bulunmuştur. Yapraktaki demir kapsamı ile meyvenin çıtlama oranı ve iç meyve randımanı arasında korelasyon bulunmamıştır.

Deneme ağaçlarına topraktan ve yapraktan olmak üzere farklı demir uygulamaları yapılrken, diğer besin elementleri uygulamaları tüm konular için eşit olarak tutulmuştur. Bu nedenle konular arasında, diğer besin elementleri için önemli bir farklılığın olmadığı Çizelge 4'de görülmektedir.

Çizelge 5. Toprakdan ve yaprakdan yapılan demir uygulamalarının 1996 yılı birim fiyatlarına göre masraf unsurları ve toplam maliyetleri (1000 TL).

Table 5. Input expenses and total cost (1000 TL).

| Konular<br><i>Treatments</i> | Gübre miktarı<br>(ağaç)<br><i>Amount of<br/>fertilizer<br/>(Tree)</i> | Birim fiyatı<br>(TL)<br><i>Unit price</i> | Gübre tutarı<br>(TL)<br><i>Total cost of<br/>fertilizer</i> | Diğer giderler<br>(TL)<br><i>Other<br/>expenses</i> | Toplam<br><i>Total</i> |
|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|------------------------|
| K - Control                  | -                                                                     | -                                         | -                                                           | -                                                   | -                      |
| A1 - (Fe Sülfat)             | 2 kg                                                                  | 14.000                                    | 28.000                                                      | 285                                                 | 313                    |
| A2 - (Fe Sülfat)             | 4 kg                                                                  | 14.000                                    | 56.000                                                      | 285                                                 | 341                    |
| A3 - (Fe Sülfat)             | 6 kg                                                                  | 14.000                                    | 84.000                                                      | 285                                                 | 369                    |
| B1 - Fe EDDHA                | 100 g                                                                 | 1.500.000                                 | 150.000                                                     | 225                                                 | 375                    |
| B2 - Fe EDDHA                | 200 g                                                                 | 1.500.000                                 | 300.000                                                     | 225                                                 | 525                    |
| B3 - Fe EDDHA                | 300 g                                                                 | 1.500.000                                 | 450.000                                                     | 225                                                 | 675                    |
| C1 - Fe EDTA (Spray)         | 10 g 3 kez                                                            | 1.500.000                                 | 45.000                                                      | 260                                                 | 305                    |
| C2 - Fe EDTA (Spray)         | 20 g 3 kez                                                            | 1.500.000                                 | 90.000                                                      | 260                                                 | 350                    |
| D1 - (Fe Sülfat) (Spray)     | 10 g 3 kez                                                            | 100.000                                   | 30.000                                                      | 260                                                 | 290                    |
| D2 - (Fe Sülfat) (Spray)     | 20 g 3 kez                                                            | 100.000                                   | 60.000                                                      | 260                                                 | 320                    |

#### *Uygulamaların masraf unsurları ve toplam maliyeti*

Çizelge 5'ten de izlenebileceği gibi uygulama konuları içerisinde maliyeti en düşük olan konuların pH'sı 3'e ayarlanan ve yaprakdan spreysel şekilde 3 kez uygulanan D1 ve D2 konuları olduğu bulunmuştur.

Bunları, topraktan verilen demir sülfat konuları izlemiştir. En yüksek maliyeti ise, topraktan uygulanan B3 konusu (Fe-EDDHA) vermiştir. Bunu topraktan 200 g/ağaç olarak uygulanan B2 konusu (Fe-EDDHA) izlemiştir.

### TARTIŞMA

Tekin ve ark. (11), antepfıstığı yapraklarındaki optimum demir düzeyini 43-170 ppm olarak açıklamaktadırlar. Bu veriye göre, uygulamaya ağaçlarından K ve A1 konuları dışındaki diğer uygulamaların Fe noksanlığını giderebildiği belirtilebilir. Bilgen ve ark. (2), %10 Fe içeren karışımı, antepfıstığı yapraklarına 3 kez uyguladıklarını ve yaprakdaki Fe kapsamının 38.8 ppm'den 45.1 ppm'e yükseldiğini belirtmektedirler. Bu sonuçla, deneme sonuçlarının uyumlu olduğu belirtilebilir.

Uygulama öncesi yapılan analizlere göre P ve K'da önemli farklılık görülmezken, Mn ve Zn'da düşüş görülmüştür. Bu durum, toprakta demir seviyesinin artmasıyla Mn ve Zn alımının azalmasına, yani Fe-Mn ve Fe-Zn arasındaki antagonistik etkiye bağlanabilir. Mn ve Zn'daki bu azalmanın Tekin ve ark. (11)'nın belirttikleri optimum sınır değerlerinin altına düşmediği, uygulama ağaçlarından alınan yaprak örneklerinin analizlerinde, diğer besin elementlerinin optimum sınır değerleri içerisinde olduğu, herhangi bir noksanlığın olmadığı belirtilebilir.

Yapraktaki demir kapsamıyla meyve kalite özellikleri arasında yapılan korelasyon analizlerinde, yaprakdaki demir düzeyi ile meyvenin 100 dane ağırlığı arasında olumlu korelasyon bulunurken, % iç meyve randımanı ve % çıtılma oranı arasında ilişki bulunamamıştır. Tekin ve Güzel (12) de yaprakdaki demir kapsamı ile meyve kalite özellikleri arasında ilişki bulamadıklarını belirtmektedirler. Sapaskhah ve ark. (9), 2 ppm Fe-DTPA (Demir Dietilen Penta Asetik Asit) ekstraktının toprağa verilmesiyle, yaprakdaki Fe seviyesinin 83 ppm'e kadar yükseldiğini ve bunun yeterli olduğunu belirtmekle beraber, Fe uygulamasıyla meyve kalite özellikleri arasındaki ilişkiden söz etmektedirler.

## SUMMARY

### CORRECTION OF LIME CHLOROSIS IN PISTACHIO ORCHARDS

This study was carried out to determine the effect of iron levels on fruit quality of pistachio nut by soil and foliar applications and also to determine the optimum application rate of iron in pistachio orchards having high levels of lime and chlorosis. The study was carried out in the Yolçatı village of Nizip district in Gaziantep during 1994-1996.

The results showed that three (4) applications of iron sulphate at a concentration of 55 ppm and pH 3 using HCL was the most effective foliar spray. This treatment was also the least costly application.

Soil application at 4 kg per tree and 6 kg per tree of iron sulphate was also effective and they were less costly as well. Both soil application of Fe-EDDHA and foliar application of Fe-EDTA were also found to be very effective. However, they were very expensive.

There was a positive correlation between Fe levels and weight of 100 nuts. However, there was no relationship between Fe level and split percentage and kernel percentage, but application rate of 6 kg per tree (A3) increased split percentage and kernel percentage compared to other methods.

### LİTERATÜR KAYNAKLARI

1. Ayfer, M., 1963. Pistachio Nut Culture and Its Problems With Special Reference to Turkey. *Reprinted from Univ. of Ankara Fac. of Agr. Yearbook. p. 189-217.*
2. Bilgen, A. M., N. Kaşka ve Ö. Gezerel, 1981. Sistemik Sıvı Gübrelerin Antepfıstıklarında Verim ve Kalite Üzerine Etkileri. *Tübitak-Abbali 10, Adana.*
3. Genç, Ç., 1993. Şeftalide Yüksek Kireçten Kaynaklanan Demir Noksanlığının Tedavisi Üzerinde Bir Araştırma. *Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araş. Yayınları, Yalova.*

4. Joley, L. E., 1973. Nut Production (Pistachios). (Çeviri: B. Yardımcı) *Ministry of Agr. Rural Affairs Gen. Mang. Publ. D.154.*
5. Kaçar, B., 1982. Gübreler ve Gübreleme Tekniği. *T.C. Ziraat Bankası, Ankara.*
6. Mengel, K. and E. A. Kirkby, 1987. Principles of Plant Nutrition. *International Potash Institute. 687.5.*
7. Özbek, N., 1969. Deneme Tekniği. A.Ü.Z.F. *Yayın No:406. Ders Kitabı No:138. Ankara Ün. Basımevi. s: 346.*
8. \_\_\_\_\_, 1977. Meyve Ağaçlarının Gübrenmesi. *Tarım ve Orman Bak. Yay. s:79. Ankara.*
9. Sapaskhah, A. R., M. Maftoun and N. Karimian, 1985. Growth and Chemical Composition of Pistachio as Effected by Salinity and Applied. *Journal of Hort. Science 60 (1), 115-121, Iran.*
10. Spigel-Roy, P., D. Mazigh and M. Envari, 1977. Response of Pistachio to Low Soil Moisture Conditions. *Jour. Amer. Soc. HortSci. 102 (4), 407-473.*
11. Tekin, H., Ç. Genç, C. Kuru ve F. Akkök, 1990. Antepfıstığı Besin Kapsamlarının Belirlenmesi ve En Uygun Yaprak Örneği Alım Zamanının Tespiti. *Türkiye 1. Antepfıstığı Sempozyumu. s:120-138, Gaziantep.*
12. \_\_\_\_\_ and N. Güzel, 1992. Influence of Manure and Inorganic Fertilizers on Growth, Yield and Quality of Pistachios in the Southeastern Turkey. *Unv. of Çukurova Fac. of Agr. No:182, Adana.*
13. Tidale, S. L. and L. N. Werner, 1982. Toprak Verimliliği ve Gübreler. (Çeviri: N. Güzel) *Ç.Ü.Z.F. Yay. No:168, Adana.*
14. Wallece, A. and O. R. Lunt, 1990. Iran Chlorosis in Horticultural Plants. *Are View. Proceeding of the Amer. Soc. Hort. Sci. 75, 819-871.*