

## Ateş Yanıklığına Duyarlı Ve Dayanıklı Bazı Armut Çeşitlerinin Bitki Besin Maddesi İçeriklerinin Belirlenmesi

Yasemin GÜNEN<sup>1</sup> Bülent YAĞMUR<sup>2</sup> Adalet MISIRLI<sup>3</sup>  
Ruhinaz GÜLCAN<sup>4</sup>

### Summary

#### Determination of Mineral Nutrients in Some Pear Cultivars Resistant and Susceptible to Fire Blight

In the current study, the interaction between mineral nutrient levels of leaves and resistance to *Erwinia amylovora* were searched in resistant (Ankara, Conference, Kieffer, Kaiser Alexandre, Ekşi Sulu and Keklik Ayağı) and susceptible (Akça, Williams, Santa Maria, Kokulu Parsa, Erkenci Çengici, Hıdıra) pear varieties. It was found that there was no difference between N, Fe, Mn, Cu contents and resistance to *Erwinia amylovora*; but P and Mg contents of susceptible cultivars were found higher than resistant ones, and on the contrary, K, Ca, Na, and Zn contents of resistant cultivars were found higher than susceptible cultivars.

**Key words:** Pear, Plant Nutrients, Resistance, *Erwinia amylovora*.

### Giriş

Ateş yanıklığı yumuşak çekirdekli meyve türlerinde görülen en önemli hastalık olup önemli ölçüde ürün kayıplarına neden olmaktadır. Türkiye’de ilk kez 1985 yılında Afyon ilinde ortaya çıkan hastalık diğer üretim bölgelerine de yayılım göstermiştir. Son yıllarda, Türkiye armut üretiminde görülen dalgalanmalarda bu hastalığın önemli bir rol oynadığı bilinmektedir (1).

Hastalığın kültürel önlemler ve kimyasal mücadele yöntemleri ile kontrol edilmesi olası gibi görülmemektedir. Bu durumda, dayanıklılık ıslahı çalışmaları önem kazanmaktadır (5, 9).

---

<sup>1</sup> Dr, Ege Üniversitesi, Ödemiş Meslek Yüksekokulu, 35750, Ödemiş, İZMİR, yasemin@mail.ege.edu.tr

<sup>2</sup> Yard. Doç. Dr., Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bölümü, 35100, Bornova, İZMİR

<sup>3,4</sup> Prof. Dr., Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, 35100, Bornova, İZMİR

Bitkinin gelişme ve verimliliğinde beslenme fizyolojisinin önemi bilinen bir gerçektir. Bazı bitkilerde hastalıklara dayanım mekanizmasında makro ve mikro besin elementlerinin etkilerini ortaya koyan çeşitli araştırmalar bulunmaktadır (4, 10, 14, 16). Ateş yanıklığına hassasiyet ile bitkideki mineral madde düzeyleri arasındaki ilişkiyi araştıran az sayıdaki çalışmada, duyarlılığın artışı ya da azalışında besin elementlerinin de etkili olduğu ifade edilmektedir (1, 6, 12, 15). Bu bilgilerin ışığı altında planlanan bu araştırmada, duyarlılık düzeyi farklı armut çeşitlerinde mineral madde içeriği ile ateş yanıklığına direnç arasındaki olası ilişkiler ortaya konmaya çalışılmıştır. Bu konuda belirlenebilecek pozitif korelasyon, ateş yanıklığına dayanıklılık konusunda yapılacak melezleme ıslahı çalışmalarında, melez bireylerin erken seleksiyonuna olanak vermesi açısından önemlidir.

### Materyal ve Yöntem

Bu çalışma, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü ve Ödemiş Meslek Yüksekokulu'nda 2000 ve 2001 yıllarında gerçekleştirilmiştir. Araştırmada, Ege Bölgesi'nde İzmir ve Aydın illerinde, 1995-1997 döneminde yapılan sörveylerde toplanan (11) ve *E.amylovora* ile suni inokulasyondan sonra ateş yanıklığına dayanım durumu belirlenen 3 duyarlı ve 2 dayanıklı lokal armut çeşidi ile duyarlılık durumları literatürlere göre saptanmış 3 duyarlı ve 4 dayanıklı kültür çeşidine ait yaprak aya örnekleri materyal olarak kullanılmıştır (Çizelge 1).

Çizelge 1. Duyarlı ve dayanıklı armut çeşitleri.

Dayanıklı Lokal Çeşitler	Duyarlı Lokal Çeşitler	Dayanıklı Kültür Çeşitleri	Duyarlı Kültür Çeşitleri
Ekşi Sulu	Erkenci Çengici	Ankara	Williams
Keklik Ayağı	Kokulu Parsa	Conference	Akça
	Hdıra	Kaiser Alexandre	Santa Maria
		Kieffer	

Mineral madde analizleri için alınan yaprak aya örneklerinde, nitrik-perklorik asit karışımı ile yaş yakma yapılmıştır (3). Yaş yakma yapılmış örneklerde azot, Modifiye Makro Kjeldahl metodu; sodyum, potasyum, kalsiyum, flame fotometre; magnezyum, demir, bakır, çinko,

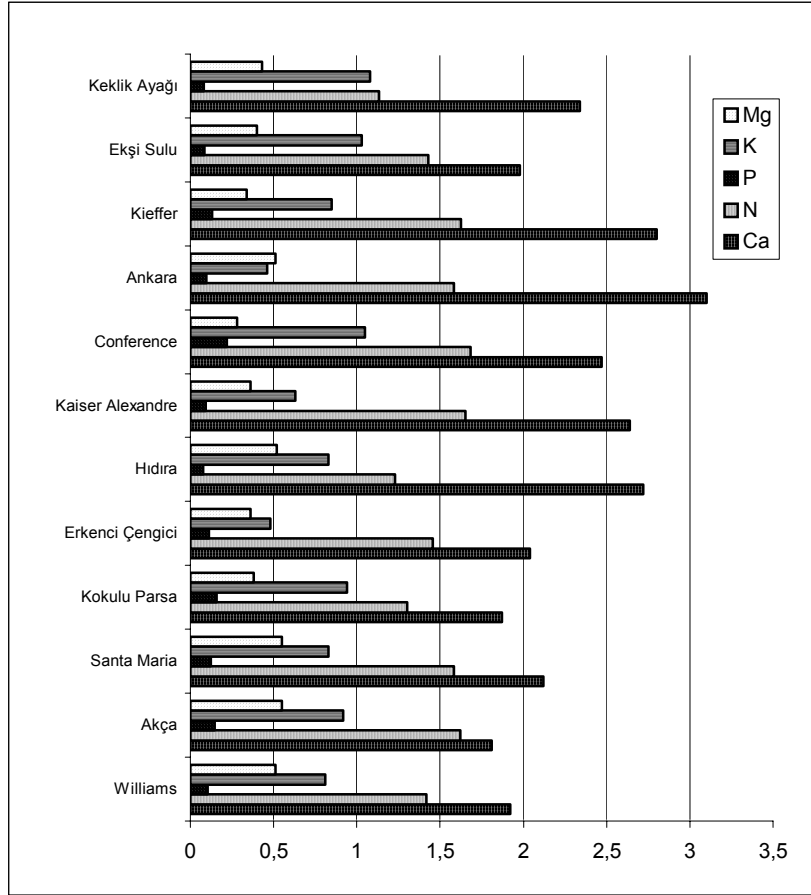
mangan, atomik absorpsiyon spektrofotometresi ile analiz edilmiştir (3). Örneklerin fosfor içeriği ise, Vanado-Molibdo Fosforik Sarı Renk yöntemine göre Spektrofotometrede okunmak suretiyle belirlenmiştir (8). Deneme üç tekerrürlü olarak planlanmış, verilerin iki yıllık ortalaması alınarak, TARİST istatistik programı ile istatistiki analizi yapılmıştır.

#### **Araştırma Bulguları ve Tartışma**

Ateş yanıklığına duyarlı ve dayanıklı armut çeşitlerinde yapraklardaki mineral madde düzeyi bakımından farklılıklar ortaya çıkmıştır.

Azot: Genelde, kültür çeşitlerinin lokal çeşitlere göre daha yüksek miktarda azot içeriğine sahip oldukları belirlenmiştir. Duyarlı çeşitlerde azot seviyesi %1.23 -%1.623, dayanıklılarda %1.134-%1.682 arasında değişmiştir (Şekil 1). Meyve veren armut ağaçlarında optimum azot seviyesinin değişim aralığının, % 2.2-2.4 olduğu kaydedilmektedir (13). Buna göre hem dayanıklı hem de duyarlı çeşit gruplarının azot içerikleri bu seviyenin altında kalmaktadır. Bu sonuç bize, azot besin elementinin armutta ateş yanıklığına duyarlılık veya dayanıklılık üzerine bir etkisinin olmadığını göstermektedir. Benzer bir çalışmada, azot içeriği bakımından ateş yanıklığına duyarlı ve dayanıklı çeşitler arasında farklılık bulunmadığı ortaya konmuştur (17).

Fosfor: Araştırmada kullanılan çeşitler fosfor içerikleri açısından değerlendirildiğinde, azota benzer şekilde, kültür çeşitlerinin yüksek oranda fosfor içerdikleri görülmüştür. Aynı zamanda, genel ortalamalar dikkate alındığında, duyarlı çeşitlerin dayanıklılara göre fazla fosfor miktarına sahip oldukları belirlenmiştir (Şekil 1). Duyarlı çeşitlerde fosfor miktarı %0.078 -%0.156 arasında değişirken, dayanıklılarda %0.081- %0.22 olduğu belirlenmiştir. Sağlıklı bir armut ağacında bulunması gereken optimum fosfor miktarı, %0.13-0.33 arasında değişmektedir (13). Hem dayanıklı hem de duyarlı çeşitlerde saptanan fosfor miktarları verilen bu optimum seviyenin altında bulunmuştur. Ancak ateş yanıklığına dayanıklılık ya da duyarlılık açısından hassas çeşitler dayanıklılara göre fazla miktarda fosfor içermişlerdir. Benzer şekilde, Yeşilyurt (17), ateş yanıklığına duyarlı ve dayanıklı çeşitler arasında istatistiki bir fark bulunmamakla birlikte duyarlı çeşitlerin dayanıklılara göre yüksek seviyede fosfor içerdiğini tespit etmiştir. Yine benzer bulguların tespit edildiği diğer bir çalışmada, yüksek düzeyde fosfor uygulamasının hıyarlarda klorozu arttırdığı saptanmıştır (2).



Şekil 1. Ortalama makro element içeriği (%) (2000-2001).

**Potasyum:** Potasyum besin elementi açısından kültür ve yerli çeşitler arasında belirgin bir farklılık ortaya konamamaktadır. Ancak, her iki yılda da dayanıklı grupta potasyum miktarının yüksek olduğu görülmüştür. Potasyum içeriğine ait değişim aralığı, duyarlı çeşitlerde %0.48 -%0.94, dayanıklılarda %0.46- %1.08 olarak belirlenmiştir (Şekil 1). Armut yaprağındaki optimum potasyum miktarı, %1.35-1.85 arasında değişmektedir (13). Duyarlı grup bu seviyenin altında yer alırken, dayanıklılar biraz daha yaklaşım göstermiştir. Yapılan bir çalışmada, topraktan yüksek miktarda potasyum kaldıran *Sorbus* türlerinin ateş yanıklığı hastalığına dayanıklı, düşük potasyum alan *P. amygdaliformis* türünün ise hastalığa hassas olduğu belirtilmiştir (7). Elde edilen bu bulgular, araştırmacıların bulgularıyla uyum içerisindedir.

**Kalsiyum:** Dayanıklı çeşitlerin duyarlılara göre belirgin seviyede yüksek kalsiyum içeriğine sahip oldukları saptanmıştır.

Bitkideki kalsiyum miktarının değişim aralığı, duyarlı çeşitlerde %1.81-%2.72, dayanıklılarda %1.98- %3.1 arasındadır (Şekil 1). Armutta kalsiyum için verilen optimum sınır değeri, %1.3-2 arasında değişmektedir (13). Özellikle dayanıklı çeşitlerin kalsiyum miktarının bu değerin oldukça üstünde olduğu izlenmektedir. Bu durumda, kalsiyum ile hastalığa dayanım arasında olası bir ilişkidenden söz edilebilir. Bu bulguyu destekler biçimde, kalsiyum oranı bakımından zengin ortamda yetişen Bartlett armut çeşidinin, ateş yanıklığına hassasiyetinin düşük olduğu görülmüştür (6).

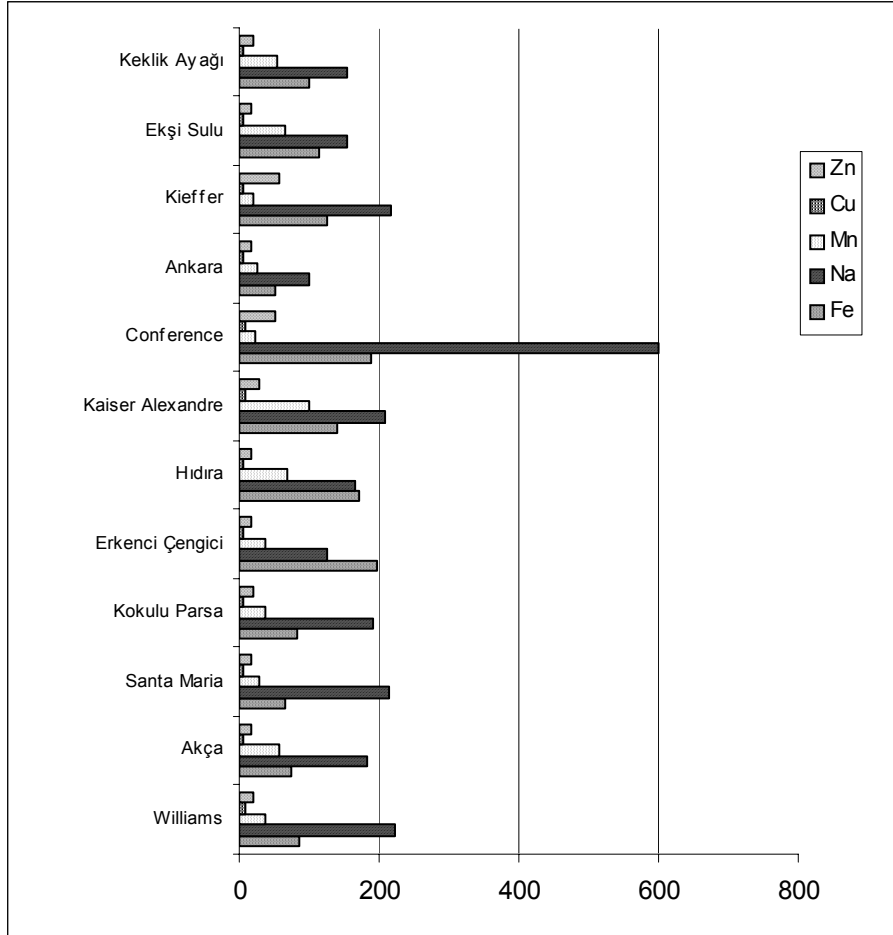
Magnezyum: Bitkinin magnezyum içeriği dikkate alındığında, 2000 ve 2001 yıllarında duyarlı çeşitlerin dayanıklılara göre yüksek miktarda magnezyum içerdikleri bulunmuştur. Buna göre, magnezyum içeriği duyarlı çeşitlerde %0.36 -%0.55, dayanıklılarda %0.28- %0.51 arasında değişim göstermiştir (Şekil 1). Magnezyum için optimum sınır değerinin, %0.35-0.50 arasında değiştii belirlenmiştir (13). Genelde, çeşitlerin magnezyum içeriğinin optimuma yakın olduğu görülmektedir. Duyarlı görünümdeki çeşitlerin yüksek magnezyum içeriği, aynı konuda yapılan bir çalışmadaki, dayanıklı çeşitlerin duyarlılardan yüksek seviyede magnezyum içerdii şeklindeki bulgularıyla paralellik göstermemektedir (17).

Demir: Bitkideki demir içeriği açısından dayanıklı ve duyarlı çeşit grupları arasında belirgin bir farklılık ortaya çıkmamıştır. Duyarlı çeşitlerde demir içeriği 67-197.5 ppm arasında değişirken dayanıklılarda bu değişim 51.5-187.5 ppm arasındadır (Şekil 2). Armut bitkisinde yapraklardaki demir içeriğine ilişkin optimum sınır, 50 ppm'in üzeri olarak bildirilmektedir (13). İncelenen tüm çeşitler bu optimum seviyeye yaklaşmakla beraber, duyarlılık grupları arasında farklılık tespit edilmemiştir. Benzer şekilde, duyarlı ve dayanıklı gruplar arasında demir birikimi açısından farklılık bulunamamıştır (17).

Sodyum: Sodyum birikimi açısından her iki yılda da dayanıklı çeşitler duyarlılardan daha yüksek değerlere sahip olmuşlardır. Duyarlı ve dayanıklı çeşitlerin ortalama sodyum içeriği sırasıyla 126.5-221.5 ve 100-600 ppm sınırları arasında olduğu saptanmıştır (Şekil 2). Yeşilyurt (17), ateş yanıklığına hassas ve dayanıklı çeşitler arasında sodyum içeriği açısından farklılık bulunduğunu ve benzer şekilde dayanıklıların daha yüksek düzeyde sodyum içerdiiğini ifade etmektedir.

Mangan ve Bakır: Mangan ve bakır içeriği bakımından duyarlı ve dayanıklı çeşitler arasında farklılık ortaya çıkmamıştır. Mangan içeriği duyarlı çeşitlerde 27.5-68.0 ppm, dayanıklılarda ise 20.0-99.5 ppm arasında değişim göstermiştir. Bakır seviyesi duyarlı çeşitlerde

5.0-7.7 ppm, dayanıklılarda ise 4.85-8.0 ppm arasındadır (Şekil 2). Armutta optimum mangan ve bakır miktarları sırasıyla, 50-150 ppm ve 7-12 ppm olarak bildirilmektedir (13). Ancak çeşitlerin bu besin elementleri açısından içerikleri optimuma yakın olmasına rağmen aralarında farklılık bulunmamıştır. Aynı amaçlı bir çalışmada, mangan içeriği açısından çeşitler arasında istatistiksel fark bulunmamakla beraber, bakır düzeyinin dayanıklı çeşitlerde daha yüksek düzeyde olduğu kaydedilmektedir (17).



Şekil 2. Ortalama sodyum ve mikro element içeriği (ppm) (2000-2001).

Çinko: Çinko miktarı duyarlı çeşitlerde 16-21 ppm, dayanıklılarda ise 16.5-57.5 ppm arasında değişmiştir (Şekil 2). Armut ağacında optimum çinko seviyesinin, 35-50 ppm arasında olduğu bildirilmektedir (13). Duyarlı çeşitlerde çinko içeriği bu seviyeye ulaşamazken, dayanıklı çeşitlerin bu seviyeyi yakaladıkları

görülmektedir. Buna göre, bitkideki çinko içeriği ile hastalığa dayanım arasında olası bir ilişkinin varlığından söz edilebilmekte olup, dayanıklı çeşitlerde çinko miktarı duyarlılara göre yüksek bulunmuştur. Benzer şekilde, dayanıklı ve duyarlı armut çeşitlerinin çinko içeriği yönünden karşılaştırıldığı bir çalışmada, dayanıklı çeşitlerin çinko düzeyinin duyarlılardan yüksek olduğu dikkat çekmektedir (17). Bu konudaki diğer bir çalışmada, çinko seviyesinin düşüklüğünün ateş yanıklığı hastalığını arttırdığı belirtilmiştir (6).

Araştırmada elde edilen bulguların topluca değerlendirilmesi sonucunda, azot, demir, mangan ve bakır elementleri ile hastalıklara dayanım arasında herhangi bir ilişki kurulamamış; ancak, fosfor ve magnezyum besin elementlerinin duyarlı çeşitlerde; potasyum, kalsiyum, sodyum ve çinko elementlerinin ise dayanıklı çeşitlerde yüksek seviyelerde olduğu bulunmuştur. Yine dayanıklılık konusunda yapılan başka bir çalışmada, N, Ca, Cu, Fe, Mg, Mn ve Zn noksanlığının ateş yanıklığına duyarlılığı arttırdığına dair bulgular elde edilmiştir (1). Bazı armut çeşitlerinin bitki besin maddeleri içeriği ile dayanıklılık düzeyi arasındaki ilişkinin araştırıldığı bu çalışmadan elde edilen bulguların, söz konusu çalışma ile kısmen paralellik sergilediği dikkati çekmektedir.

### **Sonuç**

Yaprakların magnezyum ve fosfor içeriğinin duyarlı çeşitlerde, potasyum, kalsiyum, sodyum ve çinko içeriğinin ise dayanıklı çeşitlerde yüksek olduğu saptanmıştır. Bu durum, besin element içeriği ile ateş yanıklığına dayanım arasındaki bir ilişkinin varlığı şeklinde yorumlanabilir. Meyve türleri gibi çok yıllık ve gençlik kısırlığı süresi uzun olan bitkilerde, çeşitlerin duyarlılık düzeyinin erken dönemde belirlenebilmesi büyük önem taşımaktadır. Ancak, bu konuda daha ayrıntılı çalışmaların sürdürülmesi, bitki besin maddeleri ile hastalıklara dayanıklılık arasındaki korelasyonun net bir biçimde ortaya konması açısından yararlı olacaktır.

### **Özet**

Ateş yanıklığına dayanıklılık ile mineral maddeler arasındaki ilişkiyi belirlemeyi amaçlayan bu çalışmada, duyarlı (Erkenci Çengici, Kokulu Parsa, Hıdıra, Akça, Williams, Santa Maria) ve dayanıklı (Ekşi Sulu, Keklik Ayağı, Ankara, Conference, Kieffer, Kaiser Alexandre) armut çeşitleri kullanılmıştır. Ağustos 2000 ve 2001 dönemlerinde alınan yaprak örneklerinde, mineral madde analizi yapılmıştır.

Yaprakların N, Fe, Mn, Cu içeriği ile ateş yanıklığı hastalığına dayanım arasında herhangi bir olası ilişki kurulamamıştır. Ancak, duyarlı çeşitlerde yaprakların P ve Mg içeriğinin; dayanıklı çeşitlerde ise, K, Ca, Na ve Zn içeriğinin yüksek olduğu bulunmuştur.

**Anahtar sözcükler:** Armut, Bitki besin maddeleri, Dayanıklılık, *Erwinia amylovora*.

### **Kaynaklar**

1. Aldwickle, H.S., and Beer, S.V., 1979. Fire Blight and It's Control, Horticultural Reviews Vol. 1, 1979, p. 423.
2. Graberg, M.K., 1993. Fire Blight in Sweeden Experience and Further Work, Acta Horticulturae, 338: 33-36.
3. Kaçar, B., 1972. Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri-2. Bitki Analizleri. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları, 701, Yardımcı Ders Kitabı, 203, Ankara.
4. Köseoğlu, A.T., Tokmak, S., and Momol, M.T., 1976. Relationship between the incidence of fire blight and nutritional status os pear trees, Journal of Plant Nutrition, 19: 51-61.
5. Layne, E. C., and Quamme, H. A., 1975, Advances in Fruit Breeding, By Jules Janick and James Moore, Purdue Universty Press, West Lafayette, Indiana, p. 38-70.
6. Lewis, L. N., and Kenworthy, A. L., 1962, Nutritional balance as related to leaf composition and fire blight susceptibility in the Bartlett pear, 83 p., Fire Blight, It's Nature, Prevention and Control: A Practical Guide to Integrated Disease Management, T. van der Zwet and S.V. Beer (Eds.), U.S. Department of Agriculture, Agriculture Information Bulletin No. 631.
7. Lombard, P.B., and Westwood, M.N., 1987. Rootstocks for Fruit Crops, Pear rootstocks (145-185), Wiley-Interscience publication, John Wiley and Sons, Newyork, 494 p.
8. Lott, W.L., 1956. Leaf Analysis Techniques in Coffee Research. IBEC Research Inst Publish.
9. Momol, M.T. ve Yeğen, O., 1993. Fire Blight in Turkey, Acta Horticulturae, 338: 37-39.
10. Rengel, Z., Graham, R.D., and Pedler, J.F., 1993. Manganese nutrition and accumulation of phenolics and lignin as related to differential resistance of weat genotypes to the take all fungus, Plant and Soil, 151 (2): 255-263.
11. Saygılı, H., Türküsay, H., Hepaksoy, S., Ünal, A., ve Can H.Z., 1999. Investigation on determining some pear varieties resistant to fire blight (*Erwinia amylovora* (Burrill) Winslow et al.), Acta Horticulturae, 489: 225-229.
12. Schonberger, H., and Erichsen, B., 1994. Yield formation of the Potato crop, Kartoffelbau, 45 (3): 116-118.
13. Stiles, W.C., and Reid, W.S., 1991. Orchard nutrition management, 91 p., Fire Blight, It's Nature, Prevention and Control: A Practical Guide to Integrated Disease Management, T. van der Zwet and S.V. Beer (Eds.), U.S. Department of Agriculture, Agriculture Information Bulletin No. 631.
14. Thongbai, P., Hannam, R.J., Graham, R.D., and Webb, M.J., 1993. Interactions between zinc nutritional status of cereals and Rhizoctonia root rot severity, 1. field observation, Plant and Soil, 153 (2): 207-214.
15. van der Zwet, T., and Beer, S. V., 1995, Fire Blight -It's Nature, Prevention and Control: A Practical Guide to Integrated Disease Management, U. S. Department of Agriculture, Agriculture Information Bulletin No. 631, 91 p.
16. Yamazaki, H., and Hoshina, T., 1995. Calcium nutrition affects resistance of tomato seedlings to bacterial wilt, Hortscience, 30 (1): 91-93.
17. Yeşilyurt, A., 1998. Bazı Armut Çeşitlerinde "Ateş Yanıklığı" Hastalığı ile Bitkilerin Mineral Madde Düzeyleri Arasındaki İlişkiler Üzerine Bir Araştırma, E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.