

ATEŞ YANIKLIĞININ EPİDEMİYOLOJİSİ VE MÜCADELESİ

M. Timur MOMOL*

ÖZET

Erwinia amylovora tarafından meydana getirilen ateş yanıklığı, 1985'ten sonra Türkiye'de önemli bir epidemiy yaratmıştır. Korkuteli-Antalya'da yapılan bazı gözlemler sunulmuştur. Ateş yanıklığının epidemiyolojisi, tahmin sistemleri ve mücadelesi tartışılmıştır. Ateş yanıklığının diğer ülkelerdeki davranışına bakılarak, hastalığın yerleşeceği beklenmektedir. Kayıpları en aza indirmek için mücadele yöntemleri kesintisiz uygulanmalıdır.

GİRİŞ

Erwinia amylovora (Burr.) Winsl. et al.'nin neden olduğu ateş yanıklığı, yumuşak çekirdekli meyve ağaçlarının en eski ve en önemli bakteriyel hastalığıdır (van der Zwet ve Keil, 1979). Bu hastalık en çok armutta ve ayvada, daha az oranlarda ise elma ve diğer Rosaceae familyası üyelerinde zarar yapmaktadır.

Ateş yanıklığı ilk defa 1780'li yıllarda New York'un Hudson River Valey bölgesinde gözlenmiştir ve yüzyıldan uzun bir süre Kuzey Amerika'dan başka yerde bulunduğu bildirilmemiştir (van der Zwet ve Keil, 1979). Hastalığın Kuzey Amerika'da ilk görüldüğü yıllarda Illinois elma endüstrisine büyük zararı olmuştur. California'nın Kings bölgesinde 1902'de 43700 armut ağacı sayısı 1904'te sıfıra inmiştir (Hager, 1983). Bu iki tarihsel örnek hastalığın epidemiy haline geçtiğinde ne kadar yıkıcı olabildiğini açıkça göstermektedir.

Hastalık ilk defa Avrupa'da 1957 yılında, İngiltere'de armut ağaçlarında görülmüştür. Ateş yanıklığı 1960'lı yılların sonlarına doğru Avrupa'da hızlı bir şekilde yayılmıştır. Göçmen kuşların, rüzgarla uzak mesafelere taşınan yağmurun ve böceklerin yayılmada etkili oldukları sanılmaktadır (van der Zwet ve Keil, 1979; Beer et al., 1986).

* Doç. Dr., Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi,
Bitki Koruma Bölümü.

Doğu Akdeniz bölgesinde, 1982'de Mısır'ın Nil Deltasında, armutlarda şiddetli bir ateş yanıklığı epidemisi ortaya çıkmıştır ve o zamandan beri önemini korumaktadır. Ateş yanıklığı 1984'te Kıbrıs'ta kayıt edilmiştir, şiddetli enfeksiyonlar 1985'te olmuştur. Ateş yanıklığı İsrail'de 1985 yılında saptanmıştır (Beer et al., 1986).

HASTALIĞIN TÜRKİYE'DEKİ DURUMU

Van der Zwet ve Keil'in 1979'da yayınladıkları el kitabı, 1977'ye kadar ateş yanıklığı üzerine yayınlanmış 1140 literatürden derlenerek hazırlanmıştır. Bu geniş kapsamlı yayında, 1972 yılında ateş yanıklığının Türkiye'de mevcudiyetini EPPO (1972)'ya atfen Tarım Bakanlığının bildirdiğini yazmaktadır. Bu literatürün bildirdiğine göre, ateş yanıklığı Karadeniz ve Ege kıyılarının değişik yörelerinde, armutta görülmüştür; örneğin Zonguldak ilinin Zobran ve Karabük ilçeleri ile Amasya ilinin Caferli ve Vakfıkebir ilçeleri yakınlarında (van der Zwet ve Keil, 1979). Ayrıca Karaca (1977) tarafından İç Anadolu'da özellikle Ankara çevresinde armuş ağaçlarında ateş yanıklığının tespit edildiği bildirilmiştir. Bu yayınlarda etmenin izolasyonun ve tanımının yapıldığına dair bilgi yoktur.

Ateş yanıklığının Doğu Akdeniz'de 1982'lerde başlayan şiddetli epidemisine paralel olarak, 1985'te *Erwinia amylovora*'nın neden olduğu ateş yanıklığı hastalığının Türkiye'de ilk kez Orta Anadolu bölgesinde, Afyon ili Sultandağ ilçesinde armut ağaçlarında saptandığı bildirilmiştir (Öktem ve Benlioğlu, 1988 a). Bu araştırmacıların bildirdiğine göre, 1987 yılında Orta Anadolu bölgesinde bulunan 14 il ateş yanıklığı yönünden taranmış, bu illerden yaklaşık 66 adet patojen *E.amylovora* izolatı elde edilmiştir ve başta armut olmak üzere ayva, elma ve yenedünya ağaçlarında saptanmıştır, ayrıca ateş yanıklığı sınırlı bir alanda Isparta ve Burdur'da görülmüştür (Öktem ve Benlioğlu, 1988 b).

Antalya'nın Korkuteli ilçesinde ve İzmir'in Ödemiş ilçesi Gölcük yaylasında, 1989 Haziran ayında, tarafımızdan yapılan gözlemlerde ve sayımlarda ateş yanıklığı hastalığına armut ve ayva ağaçlarında rastlanmıştır. Sayımlar ateş yanıklığının bilinen belirtileri esas alınarak yapılmıştır, bakterinin izolasyonu yoluna gidilememiştir. Antalya, Korkuteli'ndeki değişik armut çeşitlerindeki ateş yanıklığı hastalığı sayımları Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Antalya, Korkuteli'nde, 1989 yılında, değişik armut çeşitlerinde ateş yanıklığı hastalığı belirtisi esas alınarak yapılan hastalık ölçümleri

| Çeşit | Toplam Ağaç Sayısı | Ateş Yanıklığı Belirtisi Gösteren Ağaç Sayısı | Çiçek Demeti Sayısı |
|----------------------------------|--------------------|---|---------------------|
| 16 Haziran 1989 Uzun Oluk Mevkii | | | |
| Santamaria (5 yaş) | 100 | 47 | 121 |
| Ankara (9 yaş) | 100 | 0 | 0 |
| 22 Haziran 1989 Imrahor Mevkii | | | |
| Santamaria (7 yaş) | 25 | 11 | 41 |
| Ankara (7 yaş) | 25 | 0 | 0 |
| William's (7 yaş) | 25 | 7 | 11 |

HASTALIĞIN EKONOMİK ÖNEMİ

Bu hastalıkla mücadele edebilmek için uzun yıllar araştırmalar sürmesine rağmen, önemli sayıda ağaç zarar görmekte ve ürün kayıpları olmaktadır. Ateş yanıklığı nedeni ile bir armut bahçesinden elde edilen kazanç ekonomik olmaktan çıktığı zaman ya bu bahçe sökülmekte veya ağaçlar kesilip üzerine dayanıklı çeşit aşılması yapılmaktadır. Bugün hastalıkla mücadelede bazı kültürel önlemlerin yanında koruyucu bakterisid kullanımı uygulanmaktadır. Koruyucu bakterisidlerin kullanımı tahmin sistemiyle koordineli bir şekilde uygulandığında gereksiz ilaçmalardan kaçınmak mümkündür. Buna örnek olarak California'da yapılan çalışma gösterilebilir (Thomson et al., 1975). Bu hastalığın kontrolünde gerekli olan kültürel önlemlerden en önemlisi hastalıklı dalların sezon içinde budanarak çıkarılmasıdır. Bu işlem önemli işçilik giderlerine neden olur. Bugün dünyada hastalığın, özellikle epidemiyolojisi ve mücadelesi ile ilgili çalışmalar sürmektedir. Türkiye koşullarında epidemiyolojik çalışmalara gereksinim duyulmaktadır.

EPİDEMİYOLOJİSİ

Ateş yanıklığı bakteriyel bir etmen tarafından (*Erwinia amylovora*) meydana getirildiği gösterilen ilk bitki hastalığıdır (Beer ve Opgenorth, 1976). Bakteri gram-negatif, fakültatif anaerobik, peritrich kamçılı ve çubuk şeklindedir (Agrios, 1978).

E.amylovora üç ayrı şekilde bulunabilir ve yayılabilir (van der Zwet et al., 1988):

1) Bakteriyel sızıntı (ooze) veya eksudat şeklinde, bazı yaralarda ilkbahar boyunca aktif olarak veya sezon süresince enfekte olmuş çiçekler ve sürgünlerde meydana gelir (van der Zwet, 1969; Beer ve Opgenorth, 1976). Bakteriyel sızıntı böcekler ve rüzgarla taşınan yağmurla yayılır (Keil ve van der Zwet, 1972 b).

2) Sürgün veya meyvede kuru bakteriyel iplikçikler halinde bulunur, bunların oluşumuna pek sık rastlanmaz, düşük nem koşullarında meydana gelir. Bakteriyel iplikçikler genellikle rüzgarla taşınır (Keil ve van der Zwet, 1972 b).

3) Enfekte olmuş dokunun içinde veya yakınında bakteriyel hücre olarak bulunur (Keil ve van der Zwet, 1972 a). *E. amylovora*'nın hücreleri epitifik (external) olarak değişik konukçular üzerinde ve endofitik (internal) olarak bitkinin iletim demetinde bulunabilir (Goodman ve White, 1981; van der Zwet ve van Buskirk, 1984).

Bahar aylarında, bir yıl önceden kalmış yaralarda sızıntı ve eksudat olarak bulunun *E.amylovora* rüzgar, yağmur ve böcekler yolu ile çiçeklerde ve sürgünlerin genç dokularında enfeksiyon yapabilir. Bakteri yara almamış çiçeklerin doğal açıklıklarından giriş yapar ve kısa zamanda çiçekte yanıklık belirtisi ortaya çıkar (van der Zwet ve Keil, 1979; van der Zwet et al., 1988).

Bakteri hücreleri epifitik olarak *Rosaceae* familyasına ait birçok bitkide bulunabilir. Bu konukçular arasında armut, ayva, elma, *Pyracantha*, *Crataegus* ve *Cotoneaster* öncelikle bildirilmektedir. Epifitik popülasyonların, baharda meydana gelen enfeksiyonlar için önemli inokulum kaynağını oluşturdukları kabul edilmektedir (Miller ve Schroth, 1972; van der Zwet et al., 1988).

Primer enfeksiyonlardan sonra hastalık iletim demetleri kanalı ile ağaçta dallara doğru ilerler, sekonder enfeksiyonlar sezon boyunca devam edebilir. Sürgünlerde, yapraklarda, meyvelerde veya dallarda oluşan bakteriyel eksudat ve iplikçikler inokulum kaynağını teşkil ederler. Yaralanmış dokularda bakteri için uygun giriş noktalarıdır (van der Zwet ve Keil, 1979).

Hastalığın yayılışı yağmur, rüzgar, böcekler, kuşlar, enfekteli fidanlar ve budama makası yolu ile olabilir. Hakim rüzgarı engelleyecek şekilde kurulacak olan rüzgar perdeleri hastalıktan korunma önlemlerinin içinde yer alabilir. Hastalığın yayılmasında en önemli vektör böcekler olabilir. Literatürde 77 Genera'ya ait böceğin, etmenin yayılışı ile ilgili olduğu bildirilmektedir. Mesafeler göz önüne alınarak etmenin yayılışı üç şekilde olabilir:

- 1) Kısa mesafede (0-100 m) rüzgarla beraber yağmur damlacıkları ile ve bazı böceklerle,
- 2) Orta mesafede (100-5000 m) arılar veya bu mesafeleri katedebilen böceklerle,
- 3) Uzun mesafede (5 km'den fazla) büyük olasılıkla kuşlarla yayılma olabilmektedir (van der Zwet ve Keil, 1979).

Afidler ve armut psylla'sı gibi emici ağız parçaları olan böcekler etmeni taşımakla kalmaz, aynı zamanda etmenin dokuya girişi için yara açmış olurlar (Hager, 1983).

Van der Zwet ve Keil'in (1979) derlemesinden yararlanılarak hastalığın gelişimine etki eden koşullar ve önemli noktalar özetle şöyledir. Ateş yanıklığının gelişimi, etmen, konukçu ve çevre arasında oluşan interaksiyona bağlıdır. Armut ve elma ağaçları yavaş, devamlı, uniform ve oldukça kuvvetli gelişme göstermelidirler. Zayıf gelişen yumuşak sürgünler bir epidemi anında ateş yanıklığına çok hassastırlar. Bitki besin elementlerinin değişik seviyelerinin ve kombinasyonlarının hastalığa etkileri incelenmiştir. Armut ağaçlarında yapılan çalışma sonucu düşük azot ve yüksek potasyum seviyesinin, bunun tersi kombinasyona göre daha az ateş yanıklığına neden olduğu görülmüştür. Bitkide hücreler arası nem arttıkça, ateş yanıklığına hassasiyetin arttığı görülmüştür.

Bu hastalığa, gelişmenin yavaş olduğu fakir topraklara göre zengin topraklarda daha sık rastlanmıştır. Ağır topraklarda ve yeraltı su seviyesinin yüksek olduğu yerlerde daha fazla ateş yanıklığı görülmüştür. Armut bahçelerinin kurulacağı yer seçiminde, drenajı iyi topraklar tercih edilmelidir.

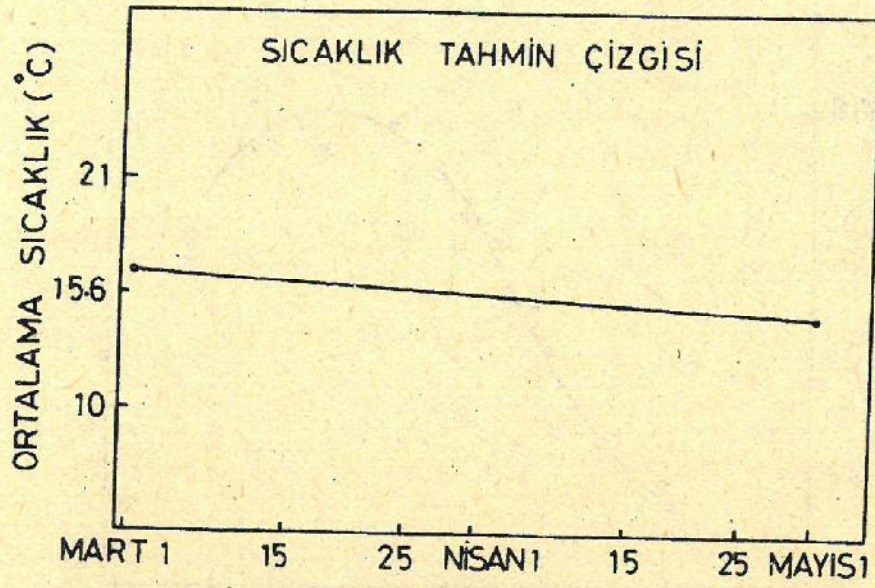
TAHMİN SİSTEMLERİ

Ateş yanıklığı, armut ve elmada tahmin edilebilmesi en zor hastalıklardan biridir. Bu nedenle koruyucu bakterisidlerle yapılan mücadele bazı yıllar gereğinden fazla ve zamansız uygulanabilmektedir. Hastalığın epidemi yapacağı yılı tahminlemek, bakteri populasyon dinamiği üzerinde çalışmak ve uygun zamanda ilaçlama yapabilmek ekonomik ve çevresel sorunlar açısından önemli kazançlar sağlamaktadır.

Koruyucu bakterisid kullanımını iyi zamanlayabilmek için bugün kullanılan tahmin sistemlerini 1955'te Mills geliştirmeğe başlamıştır. Ateş yanıklığına karşı kullanılan tahmin sistemlerinde, sıcaklık, nem, yağış, etmen populasyonunu monitoring (kontrol için izleme), hastalık yoğunluğunu kontrol, konukçu fenolojisi ve gelişmesi esas kriterler olarak kullanılmaktadır (Billing, 1979). Son 35 yıl içinde, iklimsel faktörleri esas alan değişik sistemler ateş yanıklığını tahmin etmek için geliştirilmiştir. Bu sistemlerden iki tanesi, halen California ve Illinois'de, yetiştiricileri ilaçlama zamanlaması konusunda uyarmak için kullanılmaktadır (van der Zwet et al., 1987). Bu iki sistem de, 18°C üzerindeki sıcaklıklar esas alınarak geliştirilmiştir.

Kuzey Amerika'da armut ve elma ağaçlarında görülen ateş yanıklığı hastalığı için geliştirilen tahmin sistemlerinde, çiçek döneminde meydana gelen enfeksiyonlara ağırlık verilmiştir. Thomson et al. (1975) yaptıkları çalışmada, armut çiçeklerinin, epifitik *E.amylovora* tarafından çiçeklenme öncesi ve süresince ne ölçüde kolonize olduklarını belirlemeğe çalışmışlardır. California'da kritik günlük ortalama sıcaklık 1 Mart - 1 Mayıs arası 16.7°C ile 14.4°C olarak bulunmuştur (Thomson et al., 1982) (Şekil 1). California'da başarıyla kullanılan bu sıcaklık tahmin çizgisinin iklimsel değişiklikler nedeni ile başka bölgelerde modifiye edilmeden kullanılması olası değildir. Örneğin, California'da geliştirilen sıcaklık tahmin çizgisi, A.B.D.'nin Appalachian meyve yetiştirme bölgesinde bir ay geç olarak (1 Nisan - 1 Haziran arası) uygulanabileceği bildirilmiştir (van der Zwet et al., 1987).

E.amylovora'nın epifitik populasyonlarının izlenmesi çalışmaları Miller-Schroth (M-S), Crosse-Goodman (C-G) ve Ishimaru-Klos (CCT) seçici ortamlarının (Miller ve Schroth, 1972; Crosse ve Goodman,



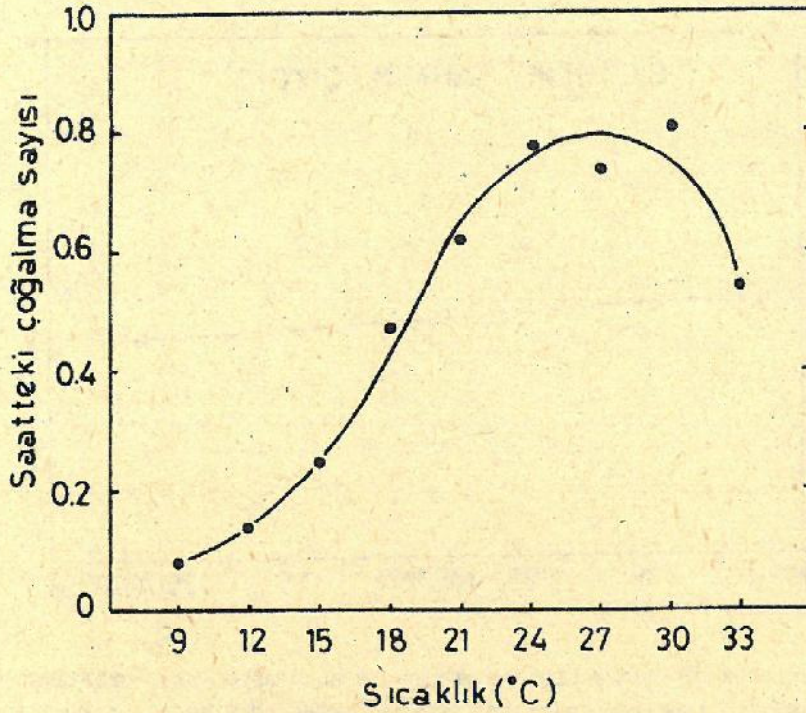
Şekil.1. Çiçeklenme döneminde *Erwinia amylovora* populasyonları, ortalama günlük sıcaklığın tahmin çizgisinin üzerine çıkmasından sonra, belirli günlerde alınan çiçek örneklerinde ortaya çıkmaktadır (Thomson et al., 1982).

1973; Ishimaru ve Klos, 1984) bulunmasından sonra yapılabilmektedir. Sıcaklık tahmin çizgisi ve monitoring çalışmalarının yapıldığı 1974-1976 yıllarında, gereksiz ilaçlamalar yapılmadığından, sezon başına üreticinin 1.0 milyon USD civarında ilaç masrafından tasarruf ettiği tahmin edilmektedir (van der Zwet et al., 1987).

E.amylovora ile *in vitro* olarak yapılan çoğalma hızı çalışmalarında (Billing, 1974), 18°C kritik sıcaklık olarak karşımıza çıkmaktadır. Bakteri çoğalması 15°C'ye kadar yavaş seyretmekte, bu noktadan sonra hızlı bir gelişme göstermektedir (Şekil 2).

California'da Zoller ve Sisevich (1979)'in yaptığı çalışmalarda, sıcaklıklar toplamı 200°C derece saate ulaştığında, örneklenen armut çiçeklerinin % 10'nunda, 336°C derece saate ulaştığında % 40'ında bakteri bulunduğu saptanmıştır. Bu sistem günümüzde ticari olarak kullanılmaktadır (1°C derece saat = 18.3°C üzerinde 1°C-derece bir saat süren maximum sıcaklık) (van der Zwet et al., 1987).

İklimsel faktörleri esas alan uyarı sistemlerinin ortak noktaları şöyle özetlenebilir. Çiçeklenme zamanı ilaçlar maximum sıcaklık 18°C'ye (veya ortalama günlük sıcaklıklar 14.5 - 16.5°C'ye) ulaştıkları ve



Şekil 2. Sıcaklığın *in vitro* koşullarında *E. amylovora* artışına etkisi (Billing, 1974)

yağış veya % 60 oransal nem bulunduğu uygulanır. Bazı araştırmacılar, inokulumun mevcut olduğu durumlarda, 2.5 - 5 mm'lik yağışın hemen ardından ilaçlama önerirler (Billing, 1979).

MÜCADELESİ

Ateş yanıklığı ile mücadelede bir çok yöntem integre olarak kullanılmalıdır. Hastalığın bahçe içine girmesine mümkün olduğu kadar müsaade edilmemeli, eğer girer ise mevcut tüm mücadele yöntemleri, bilinçli zamanlama yapılarak, uygulanmalıdır.

Kültürel Önlemler

Öncelikle hastalıktan arı, temiz ve sağlıklı fidan üretilmelidir. Yeni bahçe kurulmasında mutlaka güvenilir yerlerden fidan temin edilmelidir.

Yeni kurulan bahçelerin etrafında ve yakınlarında bulunan ateş yanıklığına hassas, *Rosaceae* familyasına ait ağaç ve ağaçcıklar yok edilmelidir. Örneğin bazı yörelerde ayva ağaçlarının sıra halinde armut ve elma bahçelerinin etrafına veya yanına dikildiğini görmekteyiz.

Ateş yanıklığına çok hassas olan ayvanın bu şekildeki dikiminden vazgeçilmelidir. Ahlat'ta önemli inokulum kaynaklarından biridir, armut ve elma bahçelerinin yakınında olanlar yok edilmelidir.

Hastalıklı çiçek demetlerinin, sürgünlerin ve dalların budanması, alınması gereken en önemli önlemlerden biridir. Kış döneminde, uygun budama ile birlikte (sağlıklı ağaçlarda sert budamadan kaçınılmalı), hastalıklı kısımların budanması mutlaka yapılmalıdır. Budamanın ardından, çiçeklenmeye 20-25 gün kala bakırlı bir bileşik ile ilaçlama yapılmalıdır. Bu ilaçlamadaki amaç, bir yıl önceden kalmış yaraların ve ağacın değişik kesimlerinde bulunabilecek ve aktif duruma geçebilecek, epifitik bakteri populasyonunun yoğunluğunun azaltılmasıdır.

Sezon içindeki budamalara, çiçeklenme ile hasat arasında devam edilmelidir. Hastalıklı bitki kısımları, ateş yanıklığı belirtisi göstermesi ile birlikte, hastalıklı dokunun 15-45 cm altından, sağlıklı görülen dokudan, kesilerek çıkarılmalı ve yakılarak yok edilmelidir. Bu önlem tek başına, şiddetli hastalık koşullarında dahi, hastalığın ilerlemesini durdurmaya yetmektedir (van der Zwet ve Keil, 1979). Bu uygulama, uygun zamanlarda (çiçeklenme başlangıcı ile Mayıs sonu arası) yapılacak koruyucu ilaçlamalar ile kombine edilirse iyi sonuçlar alınabileceği umulmaktadır. İlaçlama budamanın ardından hemen yapılmalıdır. Sezon içinde yapılan budamalarda, budama aletleri, her bir kesimden sonra 2 saniye % 10'luk Sodyum hipoklorid çözeltisine batırılmalıdır.

Bazı büyük dallardaki ve gövdedeki yaralar, kesici bir aletle, etkilenmemiş görünen dokuya kadar inilerek çıkarılır ve bu dokunun üzeri dezenfektanla (suda veya alkolde çözülmüş zinc chloride) (Schroth et al., 1974) muamele edilerek bu yaranın inaktif duruma getirilmesi sağlanabilir. Ateş yanıklığından tamamen etkilenmiş ve kısmen ölmüş ağaçlar çiçekler açmadan çıkarılıp yok edilmelidir.

Bitki besin elementlerinin dengesiz kullanımının ateş yanıklığı ile ilgisinden daha önce söz edilmişti. Aşırı azot kullanımından kaçınılmalıdır. Bahçenin kurulduğu toprak geçirgen olmamalı ve fazla su tutmamalıdır, bu gibi bahçelerde çok su tutan yerlere nazaran daha az ateş yanıklığı görüldüğü bildirilmektedir (Hager, 1983). Hakim rüzgar yönünde rüzgar perdelerinin kurulması, alınması gereken önlemlerden biridir.

Dayanıklı anaç ve çeşit kullanımı önemlidir. Armutlarda van der Zwet şunları tavsiye etmiştir; anaç olarak Old Home, O.H./ Farmingdale hibridi ve *Pyrus calleryana*, çeşit olarak örneğin Ayers, Magness, Maxine ve Orient (Hager, 1983).

Biyolojik mücadele konusunda bazı çalışmalar yapılmıştır. *Bacillus subtilis* ve *Erwinia herbicola* gibi bakterilerin engelleyici etkileri saptanmıştır (van der Zwet ve Keil, 1979).

Kimyasal Mücadele

Ateş yanıklığının mücadelesinde bakırlı bileşikler ve antibiyotikler (streptomycin sulfate) koruyucu olarak kullanılmaktadır (van der Zwet et al., 1988). Bu ilaçları belirli aralıklarla kullanarak yeni gelişen bitki kısımlarının korunması gerekmektedir. Koruyucu ilaçlamalarla beraber, enfeksiyon olabilmesi için optimum çevre koşullarını esas alan tahmin sistemleri, bitki fenolojisi, populasyon dinamiği çalışmaları, sezon içi budama gibi ve aşağıdaki konulara dikkat edilmesi ile ateş yanıklığı mücadelesinde iyi sonuçlar alınabilir.

Ateş yanıklığının mücadelesinde diğer dikkat edilmesi gereken noktalar:

- Afidler ve armut psylla'sı gibi emici ağız parçalarına sahip böceklerle iyi mücadele edilmelidir. Bu böcekler bakterinin yayılmasına ve açtıkları yaralardan bitkiye girmesine yardımcı olurlar (Hager, 1983).

- Koruyucu bakterisidler çiçeklenme döneminin başlaması ile 5 gün aralıklarla yapılmalı (Barnes et al., 1964), ilaçlamaların rüzgarsız zamanlarda yapılması tercih edilmelidir. Yağışlı ve rüzgarlı havalardan veya dolunun ardından koruyucu bakterisid hemen yenilenmelidir. Günlük maksimum sıcaklık 18°C'nin üzerinde olduğunda bakterinin aktif olduğu unutulmamalıdır. Bakırlı bileşiklerin fitotoksisite sorunu yarattığı bilinmektedir, meyvede russeting denilen lekelenmelere neden olabilir. Streptomycin'e karşı bakterinin dayanıklılık oluşturma sorunu vardır. Streptomycin aynı zamanda insan sağlığında kullanılan bir antibiyotik olduğundan yoğun kullanımının sorunlar yaratabileceği açıktır.

SONUÇ

Ateş yanıklığının 1985'te Türkiye'de başlayan epidemisi önemli boyutlara ulaşmıştır. Bu hastalığın diğer ülkelerdeki davranışına bakarak, ateş yanıklığının yerleşeceği beklenmektedir, kayıpları en aza indirmek için mücadele yöntemleri devamlı bir şekilde uygulanmalıdır. Yeni kurulacak bahçelerin seçiminden başlayarak kültürel önlemlere yer verilmeli, çiçeklenmenin başlamasından itibaren koruyucu bakterisidler kullanılmalıdır. Türkiye'nin armut ve elma bölgelerine uygun tahmin sistemleri geliştirilmelidir. Tahmin sistemlerinin geliştirilebilmesi için elde edilmiş deneysel veriler olmalıdır (Momol, 1989). Bu nedenle bir an önce epidemiyolojik araştırmalara başlanmalıdır.

SUMMARY

EPIDEMIOLOGY AND CONTROL OF FIRE BLIGHT

Fire blight, caused by the bacterium *Erwinia amylovora*, was created an important epidemic since 1985 in Turkey. Some observations made in Korkuteli, Antalya were presented. The epidemiology, forecasting systems and control of fire blight were discussed. Based on the behaviour of the fire blight in other countries, it is expected to become established and constant control measures should be practice to minimize lossess.

LİTERATÜR

- Agrios, G.N., 1978. Plant Pathology. Academic Press, New York. 703 pp.
- Barnes, M.M., Beutel, J.A., Davis, C.S., Deal, A.S., Madsen, H.F., O'Reilly, H.J., Schroth, M.R., Uriu, K. and Willson, E.E., 1964. Pest and disease control program for pears. Div. of Agric. Sci., Univ. of California. 10 pp.
- Beer, S.V. and Opgenorth, D.C., 1976. *Erwinia amylovora* on fire blight canker surfaces and blossoms in relation to disease occurrence. Phytopathology 66: 317-322.
- Beer, S.V., Shabi, E. and Zutra, D., 1986. Fireblight in Israel-1985. Observations and recommendations. Bull. OEPP/EPPD 16: 639-645.
- Billing, E., 1974. The effect of temperature on the growth of the fireblight pathogen. J. Appl. Bacteriol. 37: 643-648.
- Billing, E., 1979. Warning systems for fireblight. EPPD Bull. 9: 45-51.
- Crosse, J.E. and Goodman, R.N., 1973. A selective medium for and a definitive colony characteristic of *Erwinia amylovora*. Phytopathology 63: 1425-1426.
- European and Mediterranean Plant Protection Organization. 1972. Fire blight discovered in Turkey. European and Mediter. Plant Protect. Organ. Rpt. 357, 1 p.

- Goodman,R.N. and White,J.A., 1981. Xylem parenchyma plasmolysis and vessel wall disorientation caused by *Erwinia amylovora*. *Phytopathology* 71: 844-852.
- Hager,D., 1983. Fire blight. *The Grower* 5: 18-22.
- Ishimaru,C. and Klos,E.J., 1984. New medium for detecting *Erwinia amylovora* and its use in epidemiological studies. *Phytopathology* 74: 1342-1345.
- Karaca,I., 1977. Fitobakteriyoloji ve Bakteriyel Hastalıklar. Ege Ü.Z.F.Yayın No: 294. Ege Üniv.Matbaası, Bornova, İzmir. 270 s.
- Keil,H.L. and van der Zwet,T., 1972 a. Recovery of *Erwinia amylovora* from symptomless stems and shoots of Jonathan apple and Bartlett pear trees. *Phytopathology* 62: 39-42.
- Keil,H.L. and van der Zwet,T., 1972 b. Aerials strands of *Erwinia amylovora*: structure and enhanced production by pesticide oil. *Phytopathology* 62: 335-361.
- Miller,I.D. and Schroth,M.N., 1972. Monitoring the epiphytic population of *Erwinia amylovora* on pear with a selective medium. *Phytopathology* 62: 1175-1182.
- Mills,W.D., 1955. Fire blight development on apple in Western New York. *Plant Dis. Rep.* 39: 206-207.
- Momol,M.T., 1989. Bitki hastalıklarının tahmini ve sayısal tahmini. Uluslararası Bitki Korumada Tahmin ve Uyarı Simpozyumu. 6-8 Kasım, İzmir. Bildiri Özetleri, 1-6 s. TOKB, Ziraî Mücadele Araştırma Ens.Yayın No: 1989-3. 50 s.
- Öktem,Y.E. ve Benlioğlu,K., 1988 a. Yumuşak çekirdekli meyve ağaçlarında görülen ateş yanıklığı hastalığı (*Erwinia amylovora* (Burr.) Winslow et al.) üzerinde çalışmalar. S.71. Türkiye Fitopatoloji Kongresi, 18-21 Ekim, Antalya, Bildiri Özetleri, 123 s.
- Öktem,Y.E. and Benlioğlu,K., 1988 b. Studies on fire blight (*Erwinia amylovora* (Burr.) Winslow et al.) of pome fruits. *The Journal of Turkish Phytopathology* 17(3): 106.
- Schroth,M.N., Thomson,S.V., Hildebrand,D.C. and Moller,W.J., 1974. Epidemiology and control of fire blight. *Annu.Rev.Phytopathol.* 12: 389-412.
- Thomson,S.V., Schroth,M.N., Moller,W.J. and Reil,W.O., 1975. Occurrence of fire blight of pears in relation to weather and epiphytic populations of *Erwinia amylovora*. *Phytopathology* 65: 353-358.
- Thomson,S.V., Schroth,M.N., Moller,W.J. and Reil,W.O., 1982. A forecasting model for fire blight of pear. *Plant Dis.* 66: 576-579.
- Van der Zwet,T., 1969. Study of fire blight cankers and associated bacteria in pear. *Phytopathology* 59: 607-613.
- Van der Zwet,T. and Keil,H.L., 1979. Fire blight - a bacterial disease of rosaceous plants. U.S.Dep. Agric.Handb. No: 510. 200 pp.
- Van der Zwet,T. and van Buskirk,P.D., 1984. Detection of endophytic and epiphytic *Erwinia amylovora* in various pear and apple tissues. *Acta Hortic.* 151: 69-77.

Van der Zwet, T., Steiner, P., Barrat, J.G., Hickey, K.D. and Yoder, K.S., 1987. Development of a blossom blight prediction system for the Appalachian fruit growing region. *Acta Hortic.* 217: 125-132.

Van der Zwet, T., Zoller, B.C. and Thomson, S.V., 1988. Controlling fire blight of pear and apple by accurate prediction of the blossom blight phase. *Plant Disease* 72: 467-472.