

İZMİR İLİNDEKİ SATSUMA MANDARINLARINDE GÖRÜLEN  
TURUNÇGİL YANIKLIĞI (Citrus Blight) ÜZERİNDE  
ARAŞTIRMALAR<sup>1</sup>

Turhan AZERİ<sup>2</sup>

ÖZET

İzmir ilinde Üçyapraklı (*Poncirus trifoliata* L.Raf.) anacı üzerine aşılı ve ani ölüm belirtileri gösteren Satsuma mandarinleri (*Citrus unshiu* Marc.)'nin üçyapraklı anaç köklerinden alınan kök örnekleri ile yapılan mikroskobik incelemelerde ölüm belirtileri gösteren hasta ağaçların kökleri ile bu ağaçlara yakın olan sağlam görünümlü ağaçların kök kesitlerinin ksilem iletim borularında Turunçgil yanıklığı (*Citrus blight*)'nin karakteristik belirtisi olan tapalar saptanmıştır. Ksilem borularının orta lamel ve birinci duvarı tarafından oluşturulan tapaların, ksilem borusunu tıkayarak su iletimini engellediği ve ağaçların kurummasına neden olduğu anlaşılmıştır. Bu araştırma ülkemiz turunçgillerinde "Turunçgil yanıklığı" ile ilgili ilk kayıttır.

GİRİŞ

İzmir ili uygun ekolojik koşulları nedeni ile, ülkemizin Satsuma mandarini üretimine elverişli merkezleri kapsamaktadır. Satsuma mandarini, kalitesindeki üstünlüğü nedeni ile yakın Avrupa pazarlarınınca aranan ve ülkemize büyük döviz sağlayan en önemli ihraç ürünümüzden biridir. Sadece dış pazarlardan değil, iç pazarlarda da aranan bir ürün olması nedeniyle yılda 50.000 den fazla fidan dikimiyle üretim gittikçe artış göstermektedir. İstatistik kayıtlarına göre<sup>3</sup> 1973 yılında Satsuma ağaç sayısı 1.026.406 dır. Yıllık Satsuma üretimi 22.000 tondan fazla olup dış ülkelere 20.000 ton ihracat yapılmakta ve ülkemize büyük bir döviz sağlamaktadır.

Bölgede üretilen Satsuma mandarinlerimizin çoğunluğu en iyi uyum gösteren ve kaliteli meyve yetişmesini sağlayan üçyapraklı anacı üzerine aşılıdır. Bazı eski bahçeler ile, kireçli alanlarda Turunç (*Citrus aurantium* L.) anacı üzerine aşılı üretimler de vardır.

Sağladığı döviz ile ülke ekonomisine büyük katkısı olan bu kıymetli ürünümüzün üretimini tehlikeye sokan çeşitli hastalık ve

---

1 Yazının Yayın ve Yönetim Kuruluna geliş tarihi: 27.3.1980

2 Bölge Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü Bornova/İZMİR

3 İzmir İli Teknik Ziraat Müdürlüğü'nün 1973 yılı istatistik kayıtlarına göre.

zararlıların başında virus hastalıkları ve ani ölüm belirtileri gelmektedir.

Azeri (1973)'ye göre, virus hastalıkları üzerinde 1969 yılından beri yapılmakta olan simptomatolojik gözlemler ve endekslemelerde üretim bölgemizde bilhassa üçyapraklı anaç üzerine aşılı 8-10 yaşın üzerinde çok iyi gelişmiş verimli ağaçlarda tıpkı Göçüren virusu (Tristeza)'nın Ani ölüm (Collapse) belirtilerine benzer zararlara rastlanmıştır. Üçyapraklı'nın Baines (1962)'e göre nematodlar ve *Phytophthora* fungusuna karşı çok dayanıklı olması nedeniyle bu ani ölüm belirtisinin herhangi bir turunçgil virusu ile ilgili olup olmadığı üzerinde durulmuştur.

Son yıllarda, üçyapraklı anaç üzerine aşılı Satsumalarda ani kurumaların artması üzerine üreticilerden gelen şikayetler de artmağa başlamıştır. Bazı Satsuma plântasyonlarımızda bu kurumaların % 10'a kadar ulaştığı ve aşağı yukarı her Satsuma plântasyonunda kuruma olayının meydana geldiği Mahmood (1972), Azeri (1973) ve Aktepe (1973) tarafından rapor edilmiştir. Bilhassa 8-15 yaşındaki çok iyi gelişmiş ve verimli ağaçların bir iki yıl içinde aniden kuruması üreticiyi büyük bir üzüntüye sevk etmiş olup bu durum halen devam etmektedir.

Dış ülkelerle yapılan haberleşmelerde, üçyapraklı anaç üzerine aşılı turunçgillerde Avustralya'da % 33'e kadar ani kurumaların olduğu, Childs (1979)'ün belirttiğine göre, ani kurumaların Avustralya'dan başka, Arjantin, Arizona, Güney Afrika, Brezilya, Uruguay ve Florida'da şikayet konusu olduğu rapor edilmiştir.

Turunçgil virus hastalıkları, bilhassa Cüceleşme (*Exocortis*) ve Göçüren (*Tristeza*) virus hastalıkları ile ilgili 1969 yılından itibaren yapılan endekslemelerle, Satsumalardaki ani kurumaların virus hastalıkları ile ilgili olmadığı saptandığından, ani kurumaların nedenlerini saptamak amacı ile, U.S.A.'dan Dr. Childs'a araştırma bölgesindeki Satsuma ağaçlarının üçyapraklı anaçlarına ait kök örnekleri gönderilmiştir. Bu yazının materyal ve metod bölümünde hastalığın sadece histolojik incelemeleri ile ilgili kısımları verilmiştir.

## MATERYAL VE METOT

Turunçgil yanıklığı hastalığını saptamak amacı ile, 1978 yılında araştırma bölgesinde ani kuruma belirtileri gösteren ve virüsler yönünden incelenmiş olan çeşitli Satsuma plântasyonundan toplam 7 hastalıklı ve 6 adet sağlam görünümlü Satsuma mandarini-nin üçyapraklı anaç köklerinden tesadüfi olarak ve ağacın dört yönünden ağaç başına 4-6 adet kök örneği alınmıştır. Kök parçaları, 10-15 mm çapında ve 50-60 mm uzunlukta idi. Alınan kök örnekleri FAA tesbit eriyiğinde (100 ml. % 70'lik etil alkol + 10 ml % 40'lik formaldehit + 10 ml. % 100'lük asetik asit) bir kaç gün tutuldu. Tesbit eriyiğinden çıkarılan kök örnekleri anatomik incelemeler

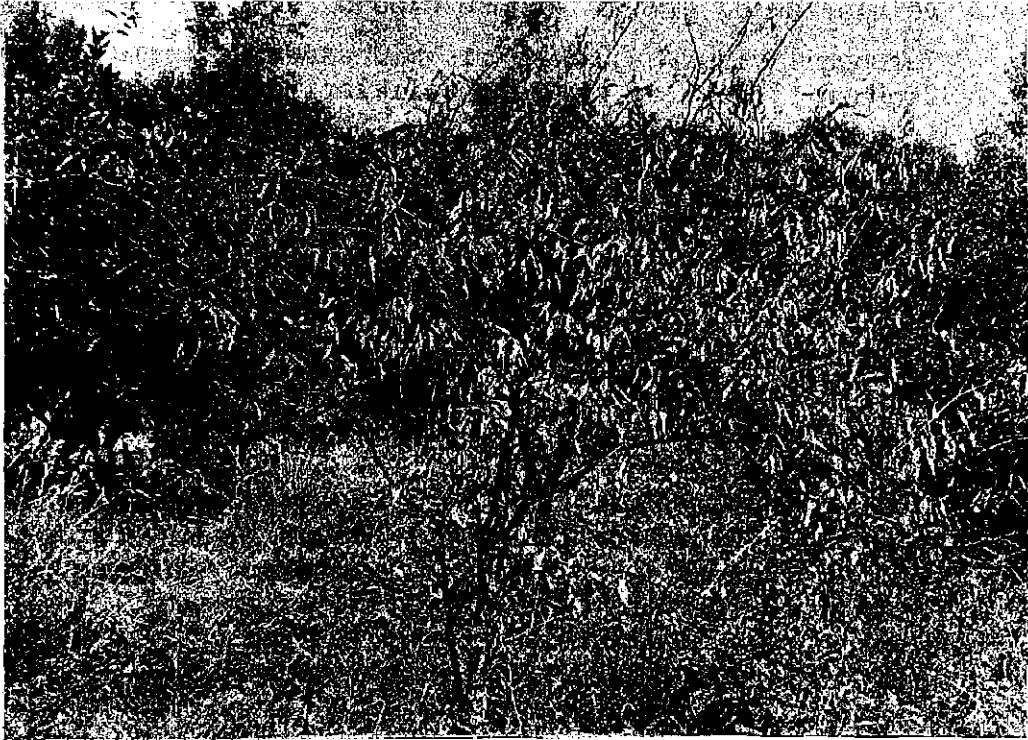
için U.S.D.A. Araştırma İstasyonu, Orlando, Florida'da Dr. Childs'a gönderilmiştir.

Anatomik incelemeler için, üç yapraklıya ait kök örneklerinden dondurucu mikrotom aleti ile uzunlamasına 40 mikron incelikte kesitler alınmıştır. Alınan kesitler mikroskop slaydı üzerine yerleştirilip pamuk mavisi ve laktofenol ile boyandıktan sonra lamel ile örtülüp sıızan fazla boya kurutma kağıdı ile emilmiştir. Boyanın kesitler 32 mm objektif ve 20 X oküler kullanılarak ışık mikroskobu ile incelenmiştir. Turunçgil yanıklığının ksilem iletim borularında oluşturduğu tipik tapalar incelenmiş ve mm<sup>3</sup>'teki tapa miktarı saptanmıştır.

## SONUÇLAR

### A. Turunçgil Yanıklığı Hastalığının dış belirtileri

Araştırma bölgesinde uygulanan simptomatolojik gözlemlerde, birçok Satsuma plântasyonunda üçyapraklı anaç üzerine aşılı Satsuma mandarinlerinde % 2-10 arasında ani kuruma belirtileri saptanmıştır. Ani kurumaların genellikle 8 yaşın üzerindeki ağaçlarda aniden meydana geldiği görülmüştür. Çok iyi gelişme göstermiş Satsuma mandarinleri birkaç ay içinde Göçüren virusunun neden olduğu Ani ölüm (Collapse) belirtilerine benzer belirtiler göstermiştir.



Şekil 1. Üçyapraklı anaç üzerine aşılı Turunçgil yanıklığı gösteren Satsuma mandarini

Kurumalar bazen Azeri (1973)'nin belirttiği gibi, bir kaç yıl öncesinden yavaş yavaş meydana gelebilmektedir. Kuruma hem üçyapraklı anacında hemde aşı kısmının tümünde olmaktadır. Kuruyan ağaçta dallar ve yapraklar ateşle yanmış gibi bir manzara göstermekte, meyveler ve yapraklar asılı durumda kalmaktadır (Şekil 1). Hastalığın ilk devrelerinde, hastalıklı üçyapraklı anacın taç köklerinden bazısı siyah renkte çürüme ve kabuk soyulmaları gösterdiği halde (Şekil 2), bir kısım taç kökleri henüz sağlam görünüşündedir. İleride bu köklerin de siyahlaştığı görülmüştür. Hastalığın ileri devresinde üç yapraklı anacının taç kısmı aşı yerine kadar kuruma, kabuk çatlamaları gösterir. Yanıklık hastalığı genellikle solgunluk şeklinde başladığı halde ileri devrede daima öldürücü olmaktadır. Yanıklık belirtileri gösteren bir Satsuma ağacının üçyapraklı anacı aşı yerinin alt kısmından boylamasına veya enlemesine kesildiğinde, odun kısmını tamamen veya büyük bir kısmını kaplıyan siyahlık görülür (Şekil 3). Üç yapraklı anacın kuruyan kök ve taç kısımlarında ve kesitlerinde zamk genellikle görülmez. Bazı Satsuma ağaçları kuruma belirtilerinden birkaç yıl önce hafif solgunluk göstermektedir. İleri derecede ise, solgunluk şiddetlenmekte ve ağaç birkaç ay içinde ateşle yanmış gibi bir duruma dönüşmektedir.



Şekil 2. Turunçgil yanıklık hastalığı ile infekteli üçyapraklı anaç köklerindeki belirtiler



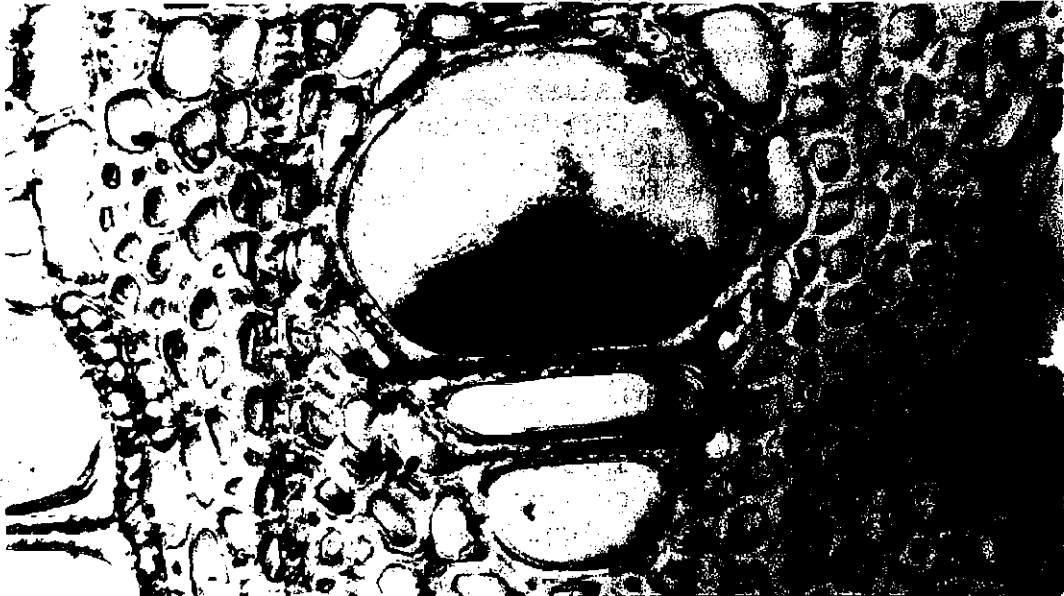
Şekil 3. Turunçgil yanıklığı ile infekte-  
li üç yapraklı anacının enine kesitinde görülen tipik renklilik

#### B. Mikroskopik gözlemler

Pamuk mavisi ve laktofenol ile muamele edilen 40 milimikronluk kabuk kesitleri mikroskopta Turunçgil yanıklığı Hastalığı'nın tipik iç belirtisi olan tapalar yönünden incelenmiştir. Ksilemdeki su iletim demetlerinde  $\text{mm}^3$ 'e düşen tapa adedi sayılmıştır. Yapılan incelemelerde yanıklıktan dolayı Göçme gösteren 7 ağacın köklerine ait kesitlerde sırası ile  $\text{mm}^3$ 'te 64.5, 62.6, 11.3, 6.8, 0.2, 0.0,  $20.1/\text{mm}^3$  adet tapa sayılmıştır. Aynı bahçelerdeki sağlam görünüşlü 6 ağacın köklerine ait kesitlerde dahi sırası ile 8.0, 45.8, 0.6, 1.3, 1.7 ve  $0.3/\text{mm}^3$  tapa sayılmıştır. Uzunlamasına kesitlerde, ksilem su iletim borularının delikli geçit bölmelerinde yoğun bir şekilde tapaların olduğu (Şekil 4) bu tıkanmalar sonucu ağacın üst kısmına su iletilmediğinden ağaçların aniden kuruduğu anlaşılmıştır. Aynı tapalar enine kesitlerde de görülmüştür (Şekil 5). İleri devrelerdeki kurumalarda ve şiddetli durumlarda tapayı oluşturan siyahımsı oluşukların ksilem borusunu tamamen kapladığı görülmüştür (Şekil 6).



Şekil 4. Turunçgil yanıklığı ile infekteli üçyapraklı anacı kökünün boylamasına kesitindeki ksilem iletim borularında görülen tapalar



Şekil 5. Turunçgil yanıklığı ile infekteli üçyapraklı anacı kökü enleme kesidinde ksilem iletim borusundaki renkli tapalar



Şekil 6. Turunçgil yanıklığı ile infekteli Üçyapraklı anacının kök ksilem borusunun tapayı oluşturan madde ile tamamen kaplanması

#### TARTIŞMA VE KANI

Araştırma bulgularından ve şekillerinden de anlaşılacağı gibi Turunçgil yanıklığı ile infekteli Satsuma mandarinlerinin Üçyapraklı anaçlarının ksilem iletim borularında saptanan tapalar Childs (1954, 1979), Childs ve Carlisle (1974)'nin belirttiği gibi, Turunçgil yanıklığı'nın en karakteristik belirtisidir. Childs (1979) hiçbir kök fungusunun ksilemde bu şekilde bir tapa oluşturmadığını bildirmektedir. Üçyapraklı üzerine aşılı iyi gelişmiş ve verimli Satsuma mandarinlerimizin aniden kuruma nedeninin ksilemdeki tapaların oluşması ve zamanla yoğunlaşması ile oluştuğu anlaşılmaktadır. Childs (1954, 1979)'a göre, bu hastalıkla ilgili ilk rapor 1874 yılına dayanmaktadır. Uzun zaman Turunçgil yanıklığı Florida'da *Phytophthora* sp. fungusunun neden olduğu kök çürüme hastalığı olarak düşünülmüştür. Aynı araştırmacıya göre, 1950-1960 yıllarında yanıklıkla infekteli ağaçlardan hastalık patojenini elde etmek için yapılan çalışmalar sonucu elde edilen fungusların hiçbirinin bu hastalığı oluşturmadığını bildirmektedir. Köklerden her zaman izole edilebilen *Diplodia*, *Fusarium*, *Phoma* ve diğer bazı fungusların fakültatif parazitler olduğu kaydedilmektedir.

Childs (1979) uygulamış olduğu anatomik incelemelerde, Su-

rinam, Louisiana, Argentin, Arizona, Güney Afrika, Brezilya, Avustralya, Uruguay, Florida'daki ani kurumaların Türkiye'den gönderilen örneklerde görüldüğü gibi Turunçgil yanıklığından ileri geldiğini bildirmektedir.

Sonuçlarda görüleceği gibi, sağlam görünüşlü 6 adet ağacın kök kesitlerindeki ksilem iletim demetlerinde de tapalar görülmüştür. Bu bulgu Childs (1979)'ın da belirttiği gibi bu ağaçların da ileride aniden kuruyabileceğini göstermektedir. Bazı ileri derecedeki kuruma gösteren ağaçların ince köklerdeki ksilem iletim borularında tapaların görülmeyişinin dokulardaki ölüm sonucu meydana geldiği Childs (1979) tarafından da ifade edilmektedir. Graca ve Vuuren (1979), Güney Afrika'da bazı yörelerde rough limon üzerine aşılı portakallarda ölüm (decline) belirtilerinin rapor edildiğini, kurumaların Turunçgil yanıklığı veya young tree decline (YTD)'a çok benzediğini, hastalığın gittikçe yayılma gösterdiğini ve Güney Afrika turunçgil endüstrisini ciddi olarak zarara soktuğunu bildirmektedirler. Cohen (1974), turunçgil yanıklığının Florida'da young tree decline ve sandhill decline, olarak bilindiğini uzun yıllar turunçgillerde su naklini engelliyerek geniş kurumalar meydana getirdiğini, etmenin virus olmadığını ve aşı ile nakledilmediğini kaydetmektedir. Turunçgil yanıklığının hastalık etmeni üzerinde bugüne kadar kesin bir sonuç elde edilememesine rağmen son yıllarda yapılan araştırmalarda yanıklıkla infekteli turunçgil ağaçlarının iletim suyundan hastalık etmeni olabilecek bakteri izole edilmiştir. Nitekim Feldman et al. (1977), Young tree decline (YTD) ve Sandhill decline ile infekteli turunçgil ağaçlarının iletim suyu ile yaptıkları elektronmikroskop çalışmalarında, ilk olarak bitki suyunda bir gram negatif bakteri izole etmişlerdir. Aynı bakteriyi görünüşte sıhhatli olan ağaçlardan da elde etmişlerdir. Araştırmacılar elde edilen bu bakterinin Turunçgil yanıklığı ile ilgili olup olmadığının henüz bilinmediğini ve çalışmaların sürdüğünü nakletmektedirler. Hopkins et al. (1978), Turunçgil yanıklığının solgunluk tipi hastalık olduğunu ve bağlardaki bakteri hastalığı olan Pierce's hastalığı ile bir çok belirtileri yönünden benzerlik gösterdiğini naklederler. Araştırmacılar *Oncometopia nigricons* yaprak piresi vektörünün turunçgillerde ve bağlarda bulunduğunu ve bakteri hastalığını narenciyelerden bağlara naklettiğini bildirmektedirler. Yapılan mikroskopik incelemelerde, bakterinin ksilem iletim borularında tıpkı turunçgil yanıklığı'nda olduğu gibi bakteriyel tapalar meydana getirdiğini ve bu belirtinin Pierce's hastalığının karakteristik belirtisi olduğunu açıklamıştır. Araştırmacılar bakteriyi bağdan izole etmelerine rağmen turunçgilden elde edememişlerdir. Her iki hastalığın aynı bakteriden ileri geldiği bilinmesine rağmen Turunçgil yanıklığı'nın nedenleri henüz aydınlatılmış değildir.

Araştırma bulguları ve literatür bildirişlerinden de anlaşılacağı gibi, Turunçgil yanıklığı, turunçgillerde kurumalara neden olarak önemli kayıplar meydana getirmektedir. Childs (1979) bu



hastalığın dünyanın Turunçgil ülkelerinde yaygın olduğunu bildirmektedir. Hastalık etmeninin bakteri olup olmadığı henüz kesin olarak ispatlanmış değildir.

Yukarıdaki bilgiler ışığı altında Satsuma mandarinlerimizde saptanmış olan Turunçgil yanıklığı etmeninin kesin tanımlanmasının gerekliliği kanısına varılmıştır.

#### SUMMARY

#### INVESTIGATIONS ON CITRUS BLIGHT OF SATSUMA MANDARIN IN İZMİR REGION

The root pieces of the *Poncirus trifoliata* L. Raf. Rootstocks of declined Satsuma mandarin trees were collected at several Satsuma orchards. Root specimens of diseased Satsuma trees sectioned and the xylem tissue was examined in light microscope. Typical vascular obstructions or plugs were observed in xylem vessels as described by Childs (1974, 1979) in Blight (young tree decline or sandhill decline) affected Citrus trees. The characteristic plugs were also observed in xylem vessels of the trees regarded as healthy near the diseased trees in the same orchards. This is the first report on the presence of the Citrus Blight in Turkey.

#### LİTERATÜR

- AZERİ, T., 1973. Dry root rot problem of trifoliata orange rootstock in the İzmir region. Turkish Phytopath. 2 (2), 55-59.
- AKTEPE, Ş.A., 1973. Investigations on the sudden death of Satsuma mandarin trees in İzmir region of Turkey, Turkish Phytopath. 2 (2), 60-67.
- BAINES, R.C., 1962. Chemicals for control of Citrus soil pests California Citrograph, August 1962.
- CHILDS, J.F.L., 1954. Observation on Citrus Blight. Proc. of the Florida State Hortic. Soc., LXVI. (3, 4, 5), 33-37.
- , T.C. CARLYSLE. 1974. Some scanning electron microscope aspects of Blight Disease of Citrus. Plant Dis. Repr. 58, 1051-1056.
- , 1979. Florida Citrus Blight. Part 1-11. Some causal relations of citrus blight. Plant Dis Repr. 63, (7), 560-569.
- CHEN, M. 1974. Diagnosis of young tree decline, blight and sandhill decline of citrus by measurement of water uptake using

MART-ARALIK 1980

- gravity injection. Plant Dis. Repr. 58, 801-805.
- FELDMAN, A.W. HANKS, G.E. GOOD and G.E. BROWN, 1977. Occurrence of a bacterium in YTD-affected as well as in some apparently healthy citrus trees. Plant Dis. Repr. 61 (7), 546-550.
- GRACA, J.V. and S.P. VAN VUUREN. 1979. A decline of Citrus in South Africa Resembling young tree decline. Plant Dis. Repr., 63 (II), 901-903.
- HOPKINS, D.L., W.C. ADLERZ, F.W. BISTLINE, 1978. Pierce's disease bacterium occurs in citrus trees affected with blight (young tree decline). Plant Dis. Repr. 62 (5), 442-445.
- MAHMOOD, T., 1972. Tree collapse a serious problem for citrus growers in the İzmir region of Turkey. Plant Disease Repr. 55, 464.