

***Candidatus Phytoplasma vitis* (Grapevine flavescence doree
phytoplasma-FD)**

***Candidatus Phytoplasma solani* (Bois Noir Phytoplasma-BN)**

TANIMLAMA

Yaygın İsimler

Grapevine flavescence dorée phytoplasma (FD)

Baco 22A disease (English), Flavescence dorée (French), Flavescencia dorada (Spanish), Flavescenza dorata (Italian)

Grapevine bois noir phytoplasma (BN)

Grapevine bois noir phytoplasma, Black wood (English), Bois noir (French), Vergilbungskrankheit (German)

Sistematikte Yeri

Bacteria: Tenericutes: Mollicutes: Phytoplasmas

Uluslararası mevzuat

EPPO; Ek A 2/94

Türkiye’de Yönetmelikler; FD - Bitki Pasaportu Sistemi ve Operatörlerin Kayıt Altına Alınması Hakkında Yönetmelik (BPY) / EK 6A, Bitki Karantinası Yönetmeliği (KY)/EK-2A
BN - Yok

KONUKÇULARI

Flavescence dorée phytoplasma (FD) - Doğal konukçuları *Vitis vinifera* (asma) ve *V. riparia*’dır. *V. riparia* minor öneme sahiptir. *Clematis vitalba*, *Alnus glutinosa* (Malembic-Maher *et al.*, 2009) ve *Ailanthus altissima* (Filippin *et al.*, 2011) ise yabancı konukçusudur. Böcek vektörleri ile asma bitkisinden *Vicia faba*, *Trifolium repens* ve *Chrysanthemum carnatum* bitkilerine sonra da tekrar odunsu konukçusuna taşınabilir (EPPO PQR 5.3.5 (2015-02-10)).

Bois Noir (BN) - *Vitis vinifera* en önemli konukçusu olup *Convolvulus arvensis*, *Calystegia sepium*, *Solanum nigrum*, *Tussilago farfara*, *Urtica dioica* gibi yabancı otlarda bulunabilir.

Vektörleri:

Bois Noir BN: Bois noir hastalığına neden olan fitoplazma *Scaphoideus titanus* ile taşınmamaktadır. Bu fitoplazmanın vektörleri *Hyalesthes obsoletus* *Reptalus panzeri*, *R. quinquecostatus* gibi emici böcekler olup en önemli vektörü *Hyalesthes obsoletus* tür. *S. titanus* ile taşınmaz.

Flavescence dorée phytoplasma FD: *Scaphoideus titanus* ana vektörüdür. Son çalışmalarda FD *Dictyophara europaea* (Filippin *et al.*, 2009) ve *Orienthus ishidae* (Gaffuri *et al.*, 2011; Mehle *et al.*, 2011) böcek türlerinde saptanmıştır. Ayrıca *D. europaea*'nın FD fitoplazmasını *Clematis vitalba* bitkisinden asma bitkisine taşıyabildiği tespit edilmiştir (Filippin *et al.*, 2009). Bunun yanı sıra Avusturya'da *Phlogotettix cyclops* ve *Psylla alni*, Slovenya'da ise *Oncopsis alni* böcek türlerinde de FD fitoplazması tespit edildiğinden potansiyel vektör konumundadır (GRAFDEPI, 2015).

COĞRAFİK DAĞILIMI

Asmada sarılık tipi hastalıklarına neden olan fitoplazmalar benzer belirti oluşturduğundan bunların coğrafik dağılımına ilişkin bilgilerde hala karışıklıklar olabilir. Bu belirtiler 1970-80'li yıllarda "flavescence doree" veya "flavescence doree benzeri" hastalıklara atfedilmiştir. Ancak moleküler düzeyde yapılan son çalışmalarla asmada sarılık tipi belirtilere neden olan farklı fitoplazmalar ayırt edilmiştir.

Flavescence dorée phytoplasma FD

Scaphoideus titanus Avrupa'ya Kuzey Amerika'dan giriş yapmıştır. Bu vektör böcek türü Güney Fransa (Bordeaux, Loire ve Burgundy dahil), Korsika, Kuzey İspanya, Kuzey İtalya, İsviçre, Slovenya ve Hırvatistan ve Doğu Avrupa'daki bağcılık yapan diğer ülkelerde bulunmaktadır.

FD Fransa'nın vektörün bulunduğu güney bölgelerinde, İtalya'nın Veneto ve Liguria bölgelerinde, İspanya'nın Kuzey Katalonya bölgesinde bulunmaktadır.

EPPO'nun verilerine (PQR 5.3.5 82015-02-10) göre etmenin ve vektörünün coğrafik dağılım gösterdiği ülkeler aşağıdadır:

Amerika:

ABD: Yok; kanıtlanmadığı için güvenilir bulunmayan kayıt var.

Uruguay: Yok; sürveylerle kanıtlanmış.

Scaphoideus titanus Kanada'da mevcut olup ABD'de yaygın olarak bulunmaktadır.

Avrupa:

Fransa, Korsika, İtalya, İspanya, Macaristan, Portekiz, Avusturya, Hırvatistan, Sırbistan, Slovenya, İsviçre'de sınırlı yayılım göstermektedir.

Almanya: yapılan kayıt geçersiz kabul edildiğinden etmen yok sayılmaktadır.

Belçika, İngiltere: Yok

Hollanda, İspanya: Yok, sürveylerle kanıtlanmış

Scaphoideus titanus

Fransa ve Slovenya'da yaygın; Avusturya, Bosna- Hersek, Bulgaristan, Hırvatistan, Korsika (Fransa), Macaristan, İtalya, Karadağ, Portekiz, Sırbistan, Slovenya, İspanya, İsviçre'de sınırlı bulunmaktadır.

Bois Noir BN

EPPO'nun verilerine (PQR 5.3.5 82015-02-10) göre etmenin coğrafik dağılım gösterdiği ülkeler aşağıdadır:

Afrika:

Nijerya'da mevcut olup Tunus'ta yok olmuştur.

Amerika:

Kanada'dan eradike edilmiş olup Şili'de mevcuttur.

Asya:

Çin, İran, İsrail, Ürdün, Kırgızistan, Lübnan, Suudi Arabistan, Tacikistan, Özbekistan'da bulunmaktadır.

Avrupa:

Arnavutluk, Ermenistan, Avusturya, Azerbaycan, Belçika, Bosna-Hersek, Bulgaristan, Hırvatistan, Kıbrıs, Çek Cumhuriyeti, Fransa, Gürcistan, Almanya, Yunanistan, Macaristan, İtalya, Makedonya, Karadağ'da mevcuttur.

BIYOLOJİSİ

Fitoplazmalar hücre duvarları olmayan ve kültüre alınamayan mikroskobik prokaryotik organizmalardır. Bitkilerin floem borularında bulunan fitoplazmaların yayılmasında yaprak pireleri, psillid gibi floem özsuyuyla beslenen böcekler önemli rol oynar. **Grapevine flavescence dorée** fitoplazması tüm diğer fitoplazmalar gibi enfekteli bitkinin floem dokusuna yerleşmekte ve başka bitkiye taşınmak üzere buradan vektör böcekler tarafından beslenmeleri sırasında alınmaktadır. Enfeksiyon yeteneğine sahip tek bir böcek hastalığın taşınması için yeterli olup epidemi başlatabilmektedir. Alternatif konucusu bilinmediğinden biyolojik döngünün tamamının asma ve vektörde tamamlandığı düşünülmektedir.

Bu fitoplazmanın vektörü Kuzey Amerika'dan Avrupa'ya giriş yapan cicadellid **Scaphoideus titanus**'dur. Fitoplazmalar taşıyıcı böceklerin tükürük bezlerinde bulunmaktadır. Başka bir cicadellid, *Euscelidius variegatus*, hastalığı yapay olarak *Vicia faba*'dan *V. faba*'ya ve *Pisum*, *Chrysanthemum*, *Lupinus* ve *Catharanthus roseus* bitkilerine taşıyabilmektedir. FD fitoplazması başka böcek türlerinde de bulunabilmekte, ancak bunların vektör olduğu konusunda henüz kanıtlar bulunmamaktadır.

S. titanus genelde bağ yetiştirilen alanlarında ve Amerika'nın bazı bölgelerinde (New York gibi) yabani *V. riparia* bitkilerinde görülebilmektedir. Güneybatı Fransa'da *S. titanus* yılda 1 döl vermekte; 2 yaşındaki odun dokusu kabuğunda temmuz sonundan itibaren bırakılan yumurtalar ile kışlamaktadır. Mayıs ortasından Temmuz ortasına kadar devam eden 5 larva dönemi bulunmaktadır. Erginler Temmuz ayının sonuna doğru ortaya çıkmakta ve genelde Eylül başına kadar görülmektedir. Vektörün fitoplazmayı bünyesine alım süresi (acquisition period) genelde 7-8 gündür, bazen 4 gündür. Bu süreyi uzun latent dönem takip etmekte ve böylece toplam taşıma süresi (transmission) 38-42 gün olmaktadır. Larva dönemleri ve erginler fitoplazmayı bünyelerine alabilirler, ancak erkek bireyler hastalığın taşınmasında dişi bireylere göre çok daha etkindir. Hastalığı taşınması vektör böceğin yaşamı boyunca gerçekleşebilir, ancak erginden yumurtaya fitoplazmanın taşınabileceğine dair kanıt bulunmamaktadır.

H. obsoletus farklı yabancı bitkiler ile yabancı otlarda, özellikle de fitoplazmanın tespit edildiği *Convolvulus arvensis*'de beslenmekte, asmayı ise nadiren besin olarak tercih etmektedir. Asmayı tercih etmediğinden asmadan asmaya taşıma nadiren gerçekleşmez. Bois noir hastalığına neden olan *Ca P. solani* aynı zamanda patatesten stolbur hastalığına neden olmaktadır.

TESPİT VE TANIMLAMA

Belirtileri

FD ve BN asmada sarılık tipi hastalık belirtilerine neden olmaktadır. FD ve BN hastalıklarının belirtilerini gözle ayırt etmek zordur.

Flavescence dorée phytoplasma FD

Bitkilerin sürgünlerinde, yapraklarında, çiçek demetlerinde ve meyvelerinde belirti görülür. Bu belirtiler bazen sadece bir grup sürgünü etkiler, bazen ise tüm bitkide oluşur.

Sürgünlerde

Erken enfekteli sürgünler odunlaşmaz ve zayıf, esnek (lastik gibi) ve aşağı doğru sarkık olur. Sürgün sonradan kırılabilir, uç ve yan gözlerde nekroz görülebilir. Kış döneminde odunlaşmayan dallar siyahlaşır ve ölür. Enfeksiyon daha geç dönemde gerçekleşirse odunlaşma sekteye uğrar. Geç enfekte olmuş sürgünler de kış döneminde siyahlaşır, canlılığını sürdürmesine rağmen bir sonraki ilkbaharda çok az gelişir. Özellikle güney bölgelerde, yaz mevsiminin sonunda, şiddetli enfeksiyona yakalanan dalların alt kısmındaki kabukta uzun çatlaklar oluşur.

Yapraklarda

Renk bozukluğu ve yaprak kenarlarında aşağı doğru kıvrılma görülür.

Beyaz çeşitlerde, güneş gören yaprak ayasının bir kısmında, yaprak yüzeyine metalik parlaklık veren sararma görülür. Vegetasyon periyodunun ortalarında ana damar boyunca belirgin krem-sarı renkte ve birkaç mm çapında lekeler oluşur. Bu lekeler büyür ve damarlar boyunca sarı şeritler oluşturur.

Kırmızı çeşitlerde, beyaz çeşitlerinkine benzer, ancak daha kırmızımsı renk değişiklikleri oluşur. Renk değişikliği gösteren alanın orta kısmında nekroz ve kuruma görülür. Bu kırılabilir sert yapraklar genellikle rüzgârda kopar, ancak sonbahar donlarına daha dayanıklı olup sağlıklı yapraklardan sonra dökülür.

Meyvelerde

Erken vegetasyon döneminde enfekte olan asmalarda meyve tutumu azalır, çiçekler kuruyup düşer. Geç enfeksiyonlarda çiçek demetleri kahverengileşir ve büzüşür, çiçek sapı kurur. Bazı çeşitlerin meyveleri hafif bir dokunuşla dökülür.

Bois Noir BN

Asmada sarılık tipi belirti gösteren hastalıklardan biri olan BN'nin belirtileri FD'nin belirtilerine benzemektedir. Odunlaşmayan sürgünlerin kış döneminde siyahlaşması nedeniyle hastalık "Siyah odun" anlamına gelen Bois Noir adını almıştır. Bu belirti aynı zamanda FD hastalığının da belirtisidir.

FD ve BN fitoplazmalarının makroskopik belirtileri Asma Yaprak Kıvrılma Hastalığı (Grapevine leaf roll virus) ve Esca hastalıkları ile karışabilir.

Tespit ve inceleme yöntemleri

Vektörler

Hastalığın sürvey zamanı; FD ve/veya BN ile bulaşık olmasından şüphelenilen asmaların bulunduğu bağlarda vektörlerin varlığı ve bulunması durumunda mücadele edilebilmesi için Temmuz-Ekim ayları arasındır.

Hastalığın belirlendiği bağ alanlarında bu hastalıkların vektörü olduğu bilinen *Scaphoideus titanus*, *Hyalesthes obsoletus*, *Reptalus panzeri*, *R. quinqucostatus* veya emici diğer böcekler varsa ergin ve nimflerinden örnekler alınır ve ilgili resmi kurumlarda etmenlerin varlığı yönünden testlenir.

Yabancı otlar

FD ve/veya BN ile bulaşık olmasından şüphelenilen asmaların bulunduğu bağlarda yabancı ot konukçularının varlığı ve bulunması durumunda mücadele edilebilmesi için sürveyler Temmuz-Ekim arasında yapılır.

Asma

Hastalık belirtileri yaz döneminde daha belirgin olduğu için sürveyler temmuz-ekim arasında yapılır. Ancak gelişme geriliği göstermeleri, bazen de sürgün oluşturmamaları nedeniyle enfekteli bağlar ilkbahardan itibaren de saptanabilir.

Sürvey kapsamına alınan omcalar önce genel olarak incelenir. **Gelişme geriliği, zayıf ve odunlaşmayan sürgün oluşumu, sürgün ucu ve yan gözlerde nekroz; yapraklarda sararma ve aşağı doğru kıvrılma, meyve tutumu ve meyve kalitesinde azalma, salkımlarda kahverengileşme ve büzülme** gibi belirtiler gösteren bitkilerden **yaprak örnekleri** alınır. Sürvey kapsamında incelenen üretim alanlarında bu tip belirti gösteren her bitkiden ayrı örnek alınır, etiketlenir ve analiz edilmek üzere ilgili laboratuvarlara gönderilir. Aynı tip belirti gösteren farklı bitkilerden temsili örnek alınmaz, eradikasyon önlemi alınacağından **her bitkiden ayrı örnek alınması** gerekir.

Değerlendirme hasta-sağlam olarak yapılmalıdır. Sadece resmi analiz ile organizmaların varlığı belirlenen bitkiler hasta olarak kabul edilir.

Sürvey sonuçlarının sağlıklı olabilmesi için bölgeyi temsil edecek kadar omca sayısı incelenmelidir.

İş gücü, zaman gibi etkenler dikkate alınarak bölgedeki omca varlığının %10-15'inin incelenmesi uygun olacaktır.

Hastalığın belirlendiği bağ alanlarında hastalık belirtisi gösteren omcaların yakınında görülen *Convolvulus arvensis*, *Calystegia sepium*, *Solanum nigrum*, *Tussilago farfara*, *Urtica dioica* gibi yabancı otlardan örnekler alınır ve ilgili resmi kurumlarda hastalıkların varlığı yönünden testlenir.

Her bağda bağın köşegenleri doğrultusunda veya zig zag çizecek şekilde tesadüfi olarak omca sayısının en az %10'u incelenmelidir. Hasta omca sayısının incelenen omca sayısına oranlanması ile her bağ için **hastalık oranı** (=yakalanma oranı) (%) belirlenmelidir.

Köy, ilçe ve il düzeyinde hastalığın **yaygınlık oranı** (%) omca ı dikkate alınarak tartılı ortalama yöntemine göre hesaplanmalıdır.

Köy bazında hastalık oranı (=yaygınlık) (%)

$$(a_1 \times b_1) + (a_2 \times b_2) + \dots$$

$$\text{Hastalık oranı (\%)} = \frac{\dots}{\text{Maksimum hastalık oranı}} \times 100$$

Maksimum hastalık oranı

a_1, a_2, \dots -sayım yapılan bağlar için yakalanma oranları (hasta omca sayısının incelenen omca sayısına göre yüzdesi)

b_1, b_2, \dots -sayım yapılan bağlarda omca sayısı

Maksimum hastalık oranı - köy'de toplam omca sayısı x 100

ilçe/il bazında hastalık oranı (=yaygınlık) (%)

$$(a_1 \times b_1) + (a_2 \times b_2) + \dots$$

$$\text{Hastalık oranı (\%)} = \frac{\dots}{\text{Maksimum hastalık oranı}} \times 100$$

Maksimum hastalık oranı

a_1, a_2, \dots -köy/ilçe bazında hastalık oranları (tartılı)

b_1, b_2, \dots -köy/ilçe bazında omca sayısı

Maksimum hastalık oranı - ilçe/ilde toplam omca sayısı x100

NASIL YAYILDIĞI, DAĞILIM YOLLARI, ARAÇLARI

FD etmeninin yayılması enfekteli üretim materyali ve vektör ile gerçekleşmektedir. Kısa mesafeli yayılda *S. tianus* isimli vektör etkili olmaktadır. Bu vektör güney-batı Fransa'da fitoplazmayı 5-10 km/yıl hızla yaymaktadır.

BN fitoplazması'nın yayılması, vektörleri asma bitkisini tercih etmediğinden daha yavaş olmaktadır.

Uzun mesafeli yayılda her iki fitoplazma için enfekteli üretim materyali önem taşımaktadır. Belirti göstermeyen çelikler (veya benzeri üretim materyali) üzerinde gerek fitoplazmanın kendisi gerekse vektörlerin yumurtaları (FD için) bulunabilir.

ZARARLI ORGANİZMANIN ÖNEMİ

Ekonomik Etki

Flavescence dorée phytoplasma FD

FD hastalığı asmanın en tehlikeli ve tahripkar fitoplazma hastalığıdır. Bu hastalık önlem alınmadığında çok ciddi epidemilere neden olabilmektedir. Oluşturduğu belirtiler asmalara çok ciddi zararlar vermektedir. Enfeksiyonun şiddetine bağlı olarak önemli ürün kayıpları ortaya çıkabilmektedir. Asmaların canlılığı etkilenmekte, ürün azalmakta ve enfekteli salkımların yüksek asit ve düşük şeker içeriği nedeniyle şarap kalitesi

düşmektedir. Vektörle mücadele yapılmadığında enfekteli omcaların sayısı 10 kat artış göstermekte ve birkaç yıl içerisinde % 80-100'e ulaşmaktadır. Verimli bitkilerin sayısı %25'ten aza düştüğünde bağın ekonomik ömrü tükenmektedir.

Bağın en önemli olarak görüldüğü Fransa ve Korsika'da FD 1950'li yıllardan itibaren geniş bağ alanların yok olmasına neden olmuştur. Bu hastalık enfeksiyon kaynağı asmaların zorunlu sökülmesi ve *S. titanus* ile zorunlu kimyasal mücadele önlemlerine rağmen hala yayılmaya devam etmektedir.

Yüksek kalitede ürünlerin üretiminde kullanılan bazı çeşitler (Chardonnay, Cabernet Sauvignon, Sauvignon blanc, Sémillon, Grenache, Barbera, Trebiano toscano (syn. Ugni blanc), Soave, Prosecco, Garganega) FD hastalığına yüksek derecede duyarlıdır. Ayrıca bölgesel öneme sahip, ancak özel ürünlerin üretiminde kullanılan bazı çeşitler de tehlike altındadır. Hastalık Sangiovese (syn. Nielluccio) and Garganega gibi hastalığa çok duyarlı çeşitleri hemen ölüme götürmektedir. Asma germplasm biyoçeşitliliği tehdit altındadır (<http://www.cabi.org/isc/datasheetreport?dsid=26184>).

Bois Noir -BN

BN ve asmada görülen diğere sarılık tipi fitoplazma hastalıklarının ekonomik önemi flavescence doree hastalığına göre etkisi düşüktür ve genelde epidemi oluşturmazlar. Ancak İtalya ve Avusturya gibi ülkelerde bazı sarılık tipi fitoplazma hastalıkları bağcılık üzerinde olumsuz etki yaratmışlardır.

Kontrol (mücadele)

Hastalığın ülkeye girişini önlemek için gerekli karantina önlemlerin alınması gerekir.

Hastalığın ülkede tespit edilmesi durumunda

- hasta omcaların imha edilmesi,
- vektörlerle mücadele,
- yabancı otlarla mücadele edilmesi gerekir.

Karantina Riski

Ülkemizde FD fitoplazmasının varlığı bilinmemektedir. Bu fitoplazmanın ülkeye giriş yapması Türkiye'de yapılan bağcılık açısından tehdit oluşturabilir. Etmen üretim materyali veya vektörlerle yayılmaktadır.

Gerek etmen gerekse ana vektörü *S. titanus* bazı Avrupa ülkelerinde bulunmaktadır. Özellikle Fransa, İtalya, İspanya gibi Türkiye'nin üretim materyali ithalatı yaptığı ülkelerde etmenin ve de vektörün bulunması ülkemiz için ciddi risk oluşturmaktadır. Etmen sadece ülkemiz için değil FD'nin bulunmadığı diğer ülkeler için de tehdit oluşturmaktadır.

BN hastalığına neden olan *Ca P. solani* FD'ye neden olan *Ca P. vitis* kadar yüksek ekonomik öneme sahip olmasa da ülkemizde varlığı bilinmediğinden ve de bazı Akdeniz ülkelerinde ciddi sorunlar oluşturduğundan ülkemiz için risk oluşturmaktadır.

KARANTİNA TEDBİRLERİ

Bağ alanlarında yıllık sürveyler yürütülür.

-Sürveylerde sarılık tipi belirti gösteren bitkilerden resmi örnekler alınır ve ilgili resmi kuruma analize gönderilir.

-Resmi test sonucuna göre hastalığın saptandığı bağlarda sürekli enfeksiyon kaynağı oluşturan enfekteli omcalar sorumlu resmi kurumun gözetiminde imha edilir.

-Hastalığın saptandığı bağlarda hastalığın bulaşma kaynakları geriye doğru araştırılır ve ortaya çıkarılır. Bulaşma kaynağının belirlendiği durumlarda ana bulaşma kaynağı imha edilir.

-Hastalığın saptandığı bağlarda *S. titanus*, *H. obsoletus* vektörlerinin ve diğer emici böceklerin varlığı araştırılır. Asmalar üzerinde bu vektörlerin ya da böceklerin bulunması durumunda ergin ve nimfler toplanarak testlenir.

-Hastalığın tespit edildiği bağlarda *Convolvulus arvensis*, *Calystegia sepium*, *Solanum nigrum*, *Tussilago farfara*, *Urtica dioica* gibi yabancı otlardan örnekler alınır ve ilgili resmi kurumlarda testlenir.

-Hastalık etmenleri 3 yıla kadar belirti vermeden kalabildiği ve belirti göstermeyen üretim materyali, hastalık etmenleri ve vektör yumurtalarını barındırabildiği için, enfekteli asmaların bulunduğu bağlardaki tüm bitkilerden kalem, çelik, aşı gözü gibi üretim materyalleri alınmaz.

-Bulaşıklık saptanan bağlardan bulaşıklığın saptandığı yılda veya bir önceki yılda üretim materyali elde edilmiş ise bu materyalin gönderildiği üretim yerleri (özellikle fidanlıklar) saptanmalı ve bu yerlerde de gerekli analizler yapılmalıdır.

-Hastalığın görüldüğü yerlerde vektörlerin saptanması durumunda kimyasal mücadele yapılır.

-Hastalığın görüldüğü yerlerde konukçu yabancı otlarla mücadele edilir.

Kaynaklar

EPPO /OEPP. 1997. Data Sheets on Quarantine Pests. **Grapevine flavescence dorée phytoplasma**. Prepared by CABI and EPPO for the EU under Contract 90/399003. www.eppo.int/.../Flavescence_doree/PHYP64

EPPO. PQR - EPPO Plant Quarantine Data Retrieval system (version 5.3.5, 2015-02-10) . <https://www.eppo.int/DATABASES/pqr/pqr.htm>

EUPHRESO Final Report Project Title (Acronym). 2014. Epidemiological studies on reservoir hosts and potential vectors of Grapevine flavescence dorée (FD) and validation of different diagnostic procedures for GFD (GRAFDEPI)

FILIPPIN L., DE PRA V., ZOTTINI M., BORGIO M., ANGELINI E.- 2011. Nucleotide sequencing of imp gene in phytoplasmas associated to 'flavescence dorée' from *Ailanthus altissima*. *Bulletin of Insectology* 64 (Supplement): S49-S50, 2011

FILIPPIN, L., JOVIĆ, J., CVRKOVIĆ, T., FORTE, V., CLAIR, D., TOŠEVSKI, I., BOUDON-Padieu, E., BORGIO, M. and ANGELINI, E. - 2009. Molecular characteristics of phytoplasmas associated with Flavescence dorée in clematis and grapevine and preliminary results on the role of *Dictyophara europaea* as a vector. *Plant Pathology* 58: 826-837.

<http://www.cabi.org/isc/datasheet/26184.Invasive> species compendium. Grapevine flavescence doree phytoplasma (flavescence dorée of grapevine)

GAFFURI F., SACCHI S. and CAVAGNA B. – 2011. First detection of the mosaic leafhopper, *Orientalis ishidae*, in northern Italian vineyards infected by the flavescence doree phytoplasma *New Disease Reports* 24, 22.

GIBB K. S., PADOVAN A. C., MOGEN B. D. - 1995. Studies on sweet potato little-leaf phytoplasma detected in sweet potato and other plant species growing in Northern Australia. *Phytopathology*, 85: 169-174.

MALEMBIC-MAHER S., SALAR P., FILIPPIN L., CARLE P., ANGELINI E. and FOISSAC X. – 2011. Genetic diversity of European phytoplasmas of the 16SrV taxonomic group and proposal of 'Candidatus *Phytoplasma rubi*'. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology*, 61, 2129–2134



FD hastalığının kırmızı ve beyaz çeşitlerde belirtileri



FD hastalığının yaprakta renk değişikliği ve yaprakta damarlar boyunca şerit leke oluşumu



BN hastalığının beyaz ve kırmızı çeşitlerde belirtileri

FD hastalığının meyve belirtisi



FD hastalığının vektörü *Scaphoideus titanus* nimfi ve ergini



BN hastalığının vektörü *Hyaletes obsoletus* ergini