

# ŞARKA VİRÜS HASTALIĞI

## *Plum pox potyvirus-PPV*

### TANIMLAMA

#### İsim

*Plum pox potyvirus-PPV*

#### Sistematikte Yeri

Familiya: *Potyvridae*, Cins: *Potyvirus*

#### EPPO A2 listesinde yer almaktadır.

Türkiye’de Yönetmelikler: KY / EK 2-B

Şarka Hastalığı İle Mücadele Hakkında Talimat

### KONUKÇULARI

#### PPV’nin ana konukçuları;

- Kayısı (*Prunus armeniaca*)
- Şeftali (*P. persica*)
- Nektarin (*P. persica* var. *nectarine*)
- Erik (*P. domestica*)
- Myrobalan Eriği (*P. cerasifera*)
- Damson Eriği (*P. insititia*)
- Japon Eriği (*P. salicina*)
- Kiraz (*P. avium*)
- Vişne (*P. cerasus*)
- Badem (*P. dulcis*)

PPV’nin odunsu ve otsu ikincil konukçuları ise aşağıdaki gibi sıralanmaktadır.

#### PPV’nin ikincil odunsu bitki konukçuları;

- Güvem Eriği (*P. spinosa*)
- Amerikan Eriği (*P. americana*)
- Mahleb (*P. mahaleb*)
- Japon Kayısı (*P. mume*)
- Kum Kirazı (*P. pumila*)
- Hortulan Eriği (*P. hortulana*)
- Papaz külâhı, Taflan (*Euonymus europaeus*)
- Çin Yabani Şeftalisi (*P. davidiana*)
- Tüylü Kiraz (*P. tomentosa*)
- Kanada Eriği (*P. nigra*)
- Süs Eriği (*P. maritima*)
- Karayemiş (*P. laurocerasus*)
- Adi Kurtbağrı (*Ligustrum vulgare*)

#### PPV’nin ikincil otsu bitki konukçuları;

- *Arabidopsis thaliana*
- *Chenopodium foetidum*,
- *Nicotiana benthamiana*,
- *N. clevelandii*,
- *N. glutinosa*
- *N. occidentalis*
- *N. megalosiphon*,
- *Silene vulgaris*
- *N. bigelowii*,
- *Nicandra physaloides*,
- *Pisum sativum* cv. “Colmo”
- *Ranunculus repens*
- *Medicago lupulina*
- *Trifolium pratense*
- *Trifolium repens*

## COĞRAFİK DAĞILIM

### Yaygın dağılım gösteren ülkeler

Bulgaristan, Yunanistan, Romanya, Macaristan, Slovakya, Çek Cumhuriyeti, Polonya, Almanya, Arnavutluk, Güney Kıbrıs, Mısır, Hırvatistan, Sırbistan, Karadağ (Anonymous, 2016).

### Sınırlı dağılım gösteren ülkeler

**Türkiye**, Avusturya, Kanada, Moldova, İngiltere, Ukrayna, Fransa, İtalya, Portekiz, İspanya, Slovenya, Hindistan, Şili, Rusya, Norveç (Anonymous, 2016).

### Giriş yapmış, ancak az oranda kayıtlı enfeksiyon gösteren ülkeler

İsviçre, Suriye, Hollanda, Litvanya, A.B.D, Ürdün, Tunus, Arjantin, Pakistan, Japonya, İsrail, Belçika (Anonymous, 2016).

### Varlığı bilinen, ancak hakkında detaylı bilgi mevcut olmayan ülkeler

B. Hersek, Belarus, İran, Kazakistan, Çin, Lüksemburg (Anonymous, 2016).

### Geçici durumun mevcut olduğu, eradike altına alınmış olan ülkeler

Letonya, Finlandiya, Kore, Danimarka (Anonymous, 2016).

## TESPİT VE TANIMLAMA

### Belirtileri

#### PPV'nin Erik'te görülen belirtileri ;

- Erik ağaçları çok şiddetli belirtiler gösterebilmektedir.
- Erik yapraklarında soluk yeşil veya açık sarı klorotik noktalar, halkalar ve çizgi şeklinde desenler görülmektedir. Parlak güneş ışığında bu belirtileri görmek zorlaşmaktadır.
- Kırmızı veya koyu renkli erik meyveleri mavimsi bir görünüm almaktadır.
- Meyveler üzerinde koyu halkalı lekeler oluşur ve bu lekeler içe doğru çökmüş görünüm alabilmektedir.
- Meyvelerde düzensiz olgunlaşma ve kızarıklık lekeler görülür.
- Meyve çekirdeğinde halkalı veya koyu renkli lekeler görülmektedir.
- Bazı erik çeşitlerinde meyvelerin olgunlaşmadan 20-30 gün önce döküldüğü görülmektedir.
- Bazı hassas erik çeşitlerinde gövde ve dallar üzerinde kabuk kavlamları, çatlamlar, meyve üzerinde siyah yarıkların oluştuğu görülebilmektedir (Anonymous, 2012; Scorza *et al*, 2013).

#### PPV'nin Şeftali ve Nektarin 'de görülen belirtileri;

- Çiçeklerin petal yapraklarında pembe renkli çizgiler görülür. Bu belirtiler erken dönem surveylerinde hastalığın teşhisinde faydalı olmaktadır.

- Yapraklarda dağınık halkalı lekeler ve şekil bozuklukları görülür.
- Yapraklarda damar boyunca bantlaşma veya damar aralarında altın sarısı renginde açılmalar görülür.
- Yapraklarda kırışıklık, buruşma ve kıvrılma gibi şekil bozuklukları görülmektedir.
- Yeşil meyveler üzerinde zayıf lekeler şeklinde sarı çizgiler ve halkalı lekeler görülür.
- Meyveler olgunlaştığında bu lekeler meyve üzerinde sarı veya kırmızı halkalı lekeler ve renk değişiklikleri şeklinde görülür.
- Meyve üzerinde halkalı lekeler birbirine girdiği zaman daha belirginleşir.
- Enfekteli meyvelerde şekil bozukluğu ve deformasyon görülür (Anonymous 2012; Scorza *et al*, 2013).

#### **PPV'nin Kayısı 'da görülen belirtileri;**

- Kayısı ağaçlarında belirtilerin erik ve şeftaliye göre daha hafif görüldüğü belirtilmektedir. Ancak ülkemizde yapılan sürvey çalışmalarında bunun aksi bir durum görülmektedir. Ülkemizde kayısı ağaçlarında daha şiddetli belirtiler söz konusudur.
- Çiçeklerin petal yapraklarında pembe renkli çizgiler ve halkalı lekeler görülür. Bu belirtiler erken dönem sürveylerinde hastalığın teşhisinde faydalı olmaktadır.
- Yapraklarda sarı ya da soluk yeşil lekeler ile halkalı lekeler, ve damar bantlaşması, görülür.
- Meyve üzerinde dağınık veya halka şeklinde lekeler, şekil bozukluğu ve deformasyon görülmektedir.
- Meyveler üzerinde bu lekelerin olduğu yerlerde çöküntüler oluşur.
- Bazı meyveler üzerinde nekrotik ölü alanların oluştuğu görülmektedir.
- Meyve üzerindeki lekelerin izdüşümünde, çekirdekte dağınık veya halka şeklinde lekeler görülür.
- Bazı kayısı çeşitlerinde meyvelerin olgunlaşmadan 20-30 gün önce döküldüğü görülmektedir (Elibüyük ve Erdiller, 1991; Anonymous, 2012; García *et al*, 2014).

#### **PPV'nin Kiraz ve Vişne 'de görülen belirtileri;**

- Yapraklarda halkalı lekeler veya anormal lekeler görülebilmektedir.
- Meyve üzerinde girintili çıkıntılı şekil bozukluğu oluşabilmektedir.
- Meyve üzerinde sarı veya kahverengi halkalı lekeler görülmektedir.
- Bazı kiraz çeşitlerinde erken meyve dökümü görülmektedir (Nemchinov *et al*, 1996; Anonymous 2012).

#### **PPV'nin Badem' de görülen belirtileri;**

- Meyvelerde deformasyon görülmektedir.
- Meyve veriminde ve kalitesinde azalmaya neden olmaktadır.
- Yaprakta klorotik renk açılmasına neden olmakta ve bu belirti çok çabuk maskelenmektedir (Koç, 2012).

## Tespit ve inceleme yöntemleri

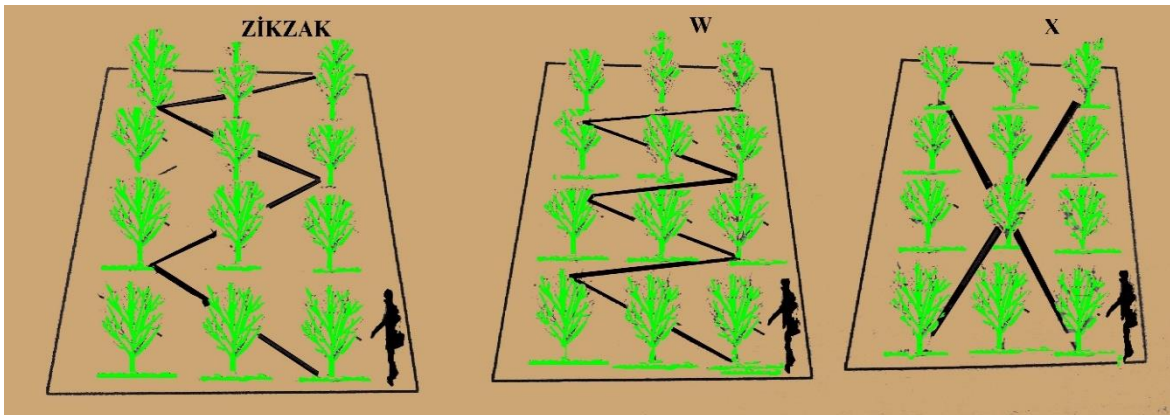
### Sürvey çalışmaları, numune alınması ve muhafaza koşulları:

Ülkemizde Şarka hastalığı ile ilgili yapılan sürvey çalışmaları, 11/06/2010 tarihli ve 5996 sayılı Veteriner Hizmetleri, Bitki Sağlığı, Gıda ve Yem Kanununun 15 inci maddesine dayanılarak hazırlanmış olan **Şarka Hastalığı İle Mücadele Hakkında Talimat** kapsamında yapılmaktadır. Sürvey çalışmalarında, her bölge için uygun örnekleme zamanı seçilmelidir. PPV'nin tespiti için uygun örnek seçimi kritik öneme sahiptir. Örneklemede büyüme mevsimi boyunca özellikle virüs biyolojisi ve bölgenin iklim koşulları dikkate alınmalıdır. Mümkün olduğunca çiçek, yaprak ve belirti gösteren meyveler toplanmalıdır. Numuneler en az bir yıllık sürgünlerdeki olgun yapraklardan veya tam olarak gelişmiş ana dalların her birinin ortasında yer alan yapraklardan alınmalıdır. (Tespit için bir yıllık sürgünler güvenilir değildir). PPV'nin ağaç üzerinde dengesiz dağılımı söz konusu olduğu için, numuneler her bitkinin dört farklı bölgesinden toplanmalıdır. İlkbahar aylarında toplanan örnekler üzerinde yapılan testlerin daha güvenilir olduğu tespit edilmiştir. Bitki materyali olarak ağacın iç kısımlarında gölgede kalan kısımları tercih edilmelidir. Çiçek örnekleri, çiçeklenme başladıktan sonra 3-5 gün sonra incelenmeye başlanabilir. Bu işleme Mart – Nisan ayları içinde devam edilir. Her bir ağacın dört bir yanından **9-10** adet çiçek örneği alınmalıdır. Çiçek örnekleri sürgünleri ile beraber toplanabilir. Yeni çıkmış 1-2 günlük çiçekler toplanmamalıdır. Yaprak örnekleri, yapraklanma başladıktan 15-20 gün sonra (Nisan sonu-Mayıs başı) toplanmaya başlanmalıdır. **Meyve bahçelerinde** her bir ağacın dört bir yanından 20 adet yaprak toplamak yeterlidir. 1 ağaç 1 örnek olarak kabul edilir (Gougherty. 2011). Sürveylerde alınacak örnek sayısı Şarka Hastalığı İle Mücadele Hakkında Talimata göre belirlenir.

**Fidanlık parsellerinde** laboratuvar analizi için yapılacak örnekleme çeşit bazında yapılır. 1 numune; aynı çeşide ait 5 farklı fidandan 3'er olgun yaprak alınmak koşulu ile toplam 15 yapraktan oluşur.

**Damızlık parsellerinde** her bir ağaç bir örnek olacak şekilde tamamından örnekleme yapılır (1 ağaç 1 örnek olarak kabul edilir).

**Meyve bahçelerinde;** örnekleme yapılacak alanda bir köşeden başlayarak zikzak şeklinde, W harfi şeklinde ya da X harfi şeklinde örnekleme yapılmalıdır ( Belirti göstermese dahi ana dal üzerinden yaprak alınmasına özen gösterilmelidir).



**Şekil 1:** Şarka hastalığının sürveyinde bahçelerin incelenmesi ve örnek toplanmasında izlenen yöntemler.

Yaprak örneklerinin toplanmasında virüs biyolojisi, lokal iklim koşulları ve ekolojik koşullar dikkate alınmalıdır. Yüksek sıcaklıklarda (27-30 °C) virüs etkinliğinin azaldığı ve 4-5 günlük yüksek sıcaklıklardan sonra dahi virüsün teşhis olanağının azalması sebebiyle bu dönemde örnek alınmamalıdır. Bölgeler arasında sürvey süreleri bu nedenle değişkenlik gösterebilir. Yaprak toplama işlemi, Temmuz ayı sonuna kadar devam eder. (Vejetasyonun erken başladığı sıcak bölgelerde yaprak toplama işlemi 20-30 gün önce sonlandırılmalı ve Temmuz ayı sonuna bırakılmamalıdır). Ayrıca meyve kabuğu ve olgunlaşmış durumdaki meyvelerde aynı şekilde toplanabilmektedir.

Sürveyler bölge bazında, haritalandırılarak yapılmalıdır. Bölge içinde bulunan bahçelerde, sürveyler **en az 3 yıl** süreyle devam eder. (Bulaşıklık tespit edilen alan için ardışık 3 yıl sürvey yapılmasına dikkat edilmelidir). Sürvey süresi gerek duyulması halinde **5 yıla** çıkartılabilir.

Örneklerin toplanması amacıyla kullanılan makas, bıçak vb. aletler, bulaşmayı önlemek amacıyla her yeni ağaca geçmeden önce %1'lik Sodyum hipoklorit (NaClO) solüsyonu içerisinde 2-3 dakika tutulmalı ve sudan geçirilmelidir. Toplanan örnekler polietilen torba içerisinde hava alacak şekilde, analizi yapılacak ilgili kuruluşa gönderilmelidir. Örneğin poşeti üzerine uygun etiketleme bilgileri (Tarih, örneğin alındığı il, ilçe, mevki, örnek numarası, bahçe alanı, bahçe sahibi ve numuneyi alanın adı vb.) yazılmalıdır. Çiçekler, yapraklar, sürgünler ve meyve kabuğu örnekleri laboratuvar analizi yapılmadan en fazla 4 °C'de, 10 gün süre ile muhafaza edilebilmektedir. Bütün halde toplanan meyveler ise 4 °C'de bir ay süre ile muhafaza edilebilmektedir.

## YAYILMA-DAĞILIM YOLLARI

PPV'nin en önemli yayılma yollarından bir tanesi enfekteli üretim materyalleridir. Enfekteli fidan, aşı gözü, aşı kalemi vs. gibi üretim materyalleri virüsün yayılışını hızlandırmaktadır. Enfekteli üretim materyalleri virüsün bölgeler ve ülkeler arasında yayılmasında etkin rol oynamaktadır (Diekmann and Putter, 1996).

PPV'nin kısa mesafelerde yani bahçe içinde veya bahçeler arasında yayılmasında yaprak bitleri etkin bir rol almaktadır. Yaprak bitlerinin virüsü non-persistent olarak birkaç metreden bir kilometreye kadar taşıyabildiği bilinmektedir. 20'e yakın yaprak biti türü ile PPV'nin taşındığı bilinmektedir. Bunlar arasında *Aphis fabae*, *A. spiraecol*, *Brachycaudus cardui*, *B. helichrysi*, *B. persicae*, *Hyalopterus pruni*, *Myzus persicae*, *M. Varians*, *Phorodon humuli* taşınmada önem arz eden türler arasında sıralanmaktadır (Levy et al, 2000; Anonymous, 2008).

PPV'nin Prunus türlerinin tohumları ile taşındığına dair çalışmalar bulunmasına rağmen bu çalışmalar doğrulanmamıştır ve PPV'nin tohumla taşınmadığı kabul edilmektedir (Nemeth and Kolber, 1983).

## ZARARLI ORGANİZMANIN ÖNEMİ

### Ekonomik Etki

Şarka hastalığı, sert çekirdekli meyvelerde bulunan hastalıklar içinde en önemli ve en tehlikeli olanıdır. Hastalığın kimyasal mücadelesinin olmaması, çok hızlı epidemi yapması,

hastalıktan kurtulmanın tek çaresinin eradikasyon olması, Şarka'yı diğer hastalıklardan daha önemli kılmaktadır.

Şarka hastalığı sert çekirdekli meyve ağaçlarında; meyve ağırlığı, büyüklüğü, verimi, şeker oranında azalma, asitliğin artması, erken meyve dökümü, nekroz, deformasyon, meyvelerde şekil bozukluğu ve buna benzer belirtiler meydana getirdiğinden dolayı ürünün ticari değerinin kısmen ya da tamamen yok olmasına neden olmaktadır. Örneğin eriğin alkol sanayinde kullanıldığı birçok Balkan ülkesinde milyonlarca ağaç imha edilerek, büyük kayıplara neden olmuştur.

Şarka hastalığına neden olan PPV, ürünün kalite ve kantitesinde doğrudan zarara yol açtığı için ekonomik öneme sahip zararlı etmenlerin başında gelmektedir. Öyle ki hastalıktan dolayı %80-100'lere varan ürün kayıpları görülebilmektedir (Thompson *et al*, 2001). Şiddetli enfeksiyonlarda ise ağacın ömrünü kısaltıp ölümüne yol açarak tüm plantasyonları yok etmektedir (Waterworth and Hadidi, 1998).

### **Kontrol (mücadele)**

Şarka virüs hastalığı ile mücadelede herhangi bir anti-virüs kimyasal mücadele uygulaması bulunmamaktadır. En etkili kontrol yöntemi virüsten arı üretim materyallerinin kullanılması, düzenli olarak yaprak biti mücadelesi ve enfekteli ağaçların eradike edilmesidir (Anonymous, 1983; Anonymous, 2012).

#### **a) Meyve Bahçelerinde Yapılan Eradikasyon;**

Zararlı organizmanın meyve bahçesinde tespit edilmesi halinde, bulaşık ağaçlar kökler dâhil sökülür ve yakılarak imha edilir. Eradikasyon yapılan bahçelerde en az üç yıl süre ile herhangi bir konukçu bitki dikimine izin verilmez. Bulaşık bulunan bahçe için 3 yıl süre ile analizler tekrarlanır.

#### **b) Damızlık ve Fidanlıklarda Yapılan Eradikasyon**

Damızlık parsellerinde yapılan analizler sonucunda **bulaşık bulunan çeşit** ve bu damızlıktan alınan üretim materyali ile üretilen **fidanların tamamı** eradike edilir. Bulaşık bulunan damızlıktaki diğer çeşitler için 3 yıl süre ile analizler tekrarlanarak üretime devam edilir.

Fidanlık parsellerinde yapılan analizler sonucunda bulaşık bulunan **çeşidin tamamı** eradike edilir.

### **Karantina Riski**

PPV, EPPO A2 listesinde bulunan bir karantina organizmasıdır. Kayısı, erik, şeftali ve nektarin başta olmak üzere *Prunus* türleri açısından büyük risk oluşturmaktadır (Anonymous, 1983; Anonymous, 2012).

### **Simptom Fotoğrafları**



A. F. MORCA  
ZMMAE

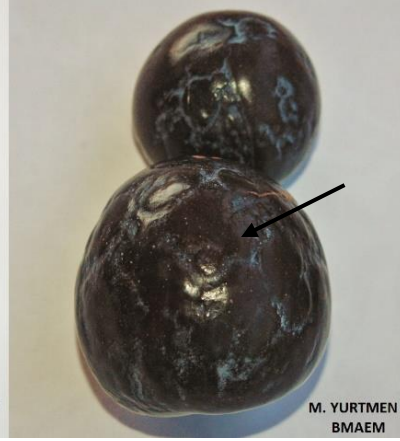


A. F. MORCA  
ZMMAE

**Şekil 2.** PPV'nin erik yaprağında oluşturduğu belirtiler



M. YURTMEN  
BMAEM



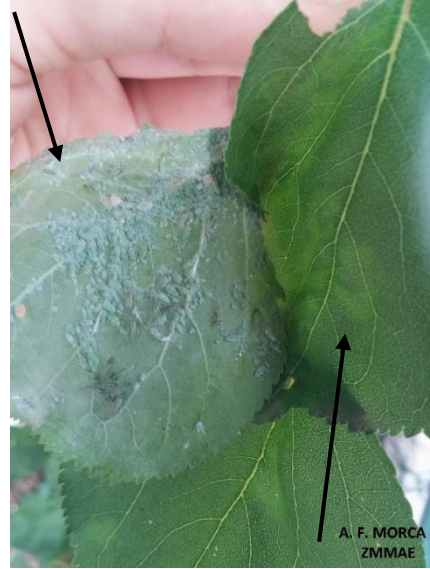
M. YURTMEN  
BMAEM

**Şekil 3.** PPV'nin erik meyvesinde oluşturduğu belirtiler



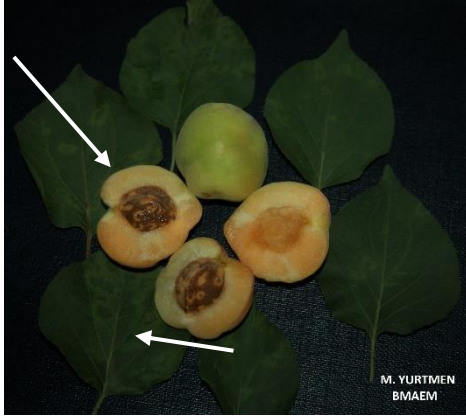
A. F. MORCA  
ZMMAE

**Şekil 4.** PPV'nin kayısı yaprağında oluşturduğu belirtiler



A. F. MORCA  
ZMMAE

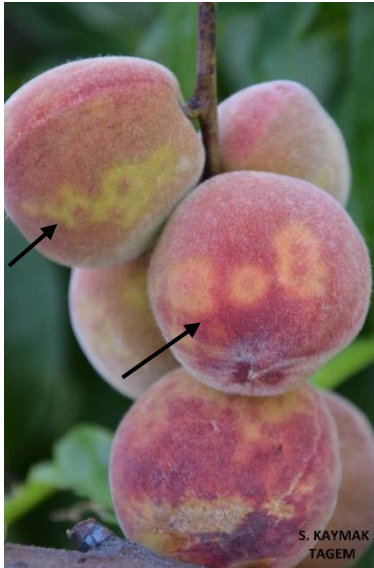
**Şekil 5.** PPV'nin kayısı yaprağında oluşturduğu belirtiler ve vektör yaprak bitleri



Şekil 6. PPV'nin kayısı yaprağı ve çekirdeğinde oluşturduğu belirtiler



Şekil 7. PPV'nin kayısı meyvesinde oluşturduğu belirtiler



Şekil 8. PPV'nin şeftali meyvesinde oluşturduğu belirtiler



Şekil 9. PPV'nin nektarin meyvesinde oluşturduğu belirtiler





**Şekil 10.** PPV'nin şeftali yaprağında oluşturduğu belirti



**Şekil 11.** PPV'nin nektarin yaprağında oluşturduğu belirti



**Şekil 12.** PPV'nin badem yaprağında oluşturduğu belirti

### Kaynaklar

Anonymous, 1983. OEPP/EPPO (1983) Data sheets on quarantine organisms No. 96, Plum pox virus. Bull OEPP/EPPO Bull 13 (1).

Anonymous 2012. National Diagnostic Protocol for Plum Pox Virus (PPV). The International Diagnostic Protocol for PPV (ISPM-27 DP02) was released March 2012. <https://www.ippc.int/publications/dp-2-2012-plum-pox-virus>

Anonymous 2016. EPPO. 2016. <https://gd.eppo.int/taxon/PPV000/distribution>.

Elibüyük İ. Ö ve Erdiller, G. 1991. Ankara İlinde Kayısı, Erik ve Şeftali Ağaçlarında Görülen Sharka Hastalığının Yayılış Alanlarının Tespiti Ve Tanısı Üzerinde Araştırmalar. VI. Türkiye Fitopatoloji Kongresi, No:6, S.411-415.

- Diekmann, M and Putter, C.A.J. 1996. FAO/IPGRI Technical Guidelines for the Safe Movement of Germplasm. No:5. Musa, 2nd edn. Rome, Italy:FAO/IPGRI.
- García, J.A., Glasa, M., Cambra, M and Candresse, T. 2014. Plum pox virus and sharka: a model potyvirus and a major disease. *Molecular Plant Pathology*, 15(3), 226–241.
- Gougherty, G. 2011. "An epidemiological comparison of the US and Canadian *Plum pox virus* eradication programs". Graduate Theses and Dissertations. Paper 12149.
- Koç G ve Baloğlu S. 2012. Doğu Akdeniz Bölgesinde Sert Çekirdekli Meyvelerde *Plum Pox Potyvirus* (PPV, Sharka)'ünün Durumunun Belirlenmesi Ve Karakterizasyonu. *Ç.Ü Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, Cilt:28 (3), 91-99.
- Levy L, Damsteegt V, Welliver R (2000) First report of Plum pox virus (Sharka disease) in *Prunus persicae* in the United States. *Plant Dis* 84:202
- Nemeth, M and Kolber, M. 1983. Additional evidence on seed transmission of plum pox virüs in apricot, peach and plum, proved by ELISA. *Acta Horticulturae* No: 130, pp.293-300.
- Nemchinov, L., Hadidi, A. Maiss, E., Cambra, M., Candresse, T. & Damsteegt, V. (1996). Sour cherry strain of *Plum pox potyvirus* (PPV): Molecular and serological evidence for a new subgroup of PPV strains. *Phytopathology* 86: 1215-1221.
- Scorza, R., Callahan, A., Dardick, C., Ravelonandro, M., Polak, J., Malinowski, T., Zagari, I., Cambra, M., Kamenova, I. 2013. Genetic engineering of Plum pox virus resistance: "HoneySweet" plum—from concept to product. *Plant Cell Tiss Organ Cult* DOI 10.1007/s11240-013-0339-6
- Thompson, D., McCann, M., MacLeod, M., Lye, D., Green, M., James, D. (2001) First report of *Plum pox potyvirus* in Ontario. *Canada Plant Dis* 85: 97
- Waterworth, H. E. and Hadidi, A. 1998. Economic Losses Due to Plant Viruses. In: Hadidi A, Khetarpal RK, Koganezawa H, eds. *Plant Virus Disease Control*. St Paul, Minnesota, USA: APS Press, 1-13.