

67249

**HATAY BÖLGESİ *Prunus* TÜRLERİNDE GÖZLENEN VİRÜS
HASTALIKLARININ ELISA (Enzyme-Linked Immunosorbent Assay) ve
BİYOLOJİK YÖNTEMLERLE TANILANMASI**

Mona HURİGİL GAZEL

M. K. Ü.

**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

ANTAKYA

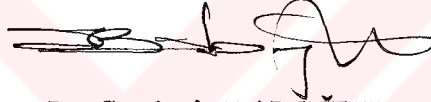
EYLÜL - 1997

67249

M. K. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğüne

Bu çalışma jürimüz tarafından Bitki Koruma Anabilim Dalında Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

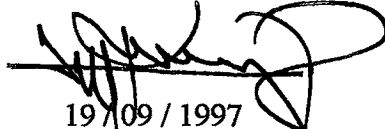
Başkan : 
Doç. Dr. Kadriye ÇAGLAYAN

Üye : 
Doç. Dr. Saadettin BALOĞLU

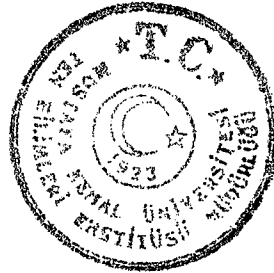
Üye : 
Doç. Dr. Abdurrahman YİĞİT

Kod No : 44

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.


19/09/1997

Prof. Dr. Mustafa KAPLANKIRAN
Enstitü Müdürü



Bu proje Devlet Planlama Teşkilatı tarafından desteklenmiştir.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
İÇİNDEKİLER.....	I
ÇİZELGE LİSTESİ.....	III
ŞEKİL LİSTESİ.....	IV
ÖZ.....	V
ABSTRACT.....	VI
1. GİRİŞ.....	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	4
2.1. Ülkemizde Yapılan Çalışmalar.....	4
2.2. Yurt Dışında Yapılan Çalışmalar.....	7
3. MATERYAL VE METOD.....	16
3.1 Materyal.....	16
3.1.1. Çalışma Bölgesi Hakkında Bilgiler.....	16
3.1.2. Çalışmada Kullanılan İnokulum.....	16
3.1.3. Serolojik Testler.....	16
3.1.4. Mekanik İnokulasyon	17
3.2. Metot.....	17
3.2.1. Arazi Çalışmaları.....	17
3.2.2. Serolojik Testler.....	18
3.2.2.1. Bitki Örneklerinin Hazırlanması.....	18
3.2.2.2. DAS ELISA Testinin Uygulanması.....	18
PPV'nün Tetlenmesinde Kullanılan İndirekt ELISA Protokolü.....	19
3.2.2.3. ELISA Testi Sonuçlarının Değerlendirilmesi	20
3.2.3. Mekanik İnokulasyon	21
4. ARAŞTIRMA BULGULARI.....	22
4.1. ELISA Testi Sonuçları	25
4.2. Mekanik İnokulasyon Sonuçları	30

II

	Sayfa No
5. TARTIşMA VE ÖNERİLER.....	33
ÖZET.....	37
SUMMARY.....	39
EK	41
KAYNAKLAR.....	43
TEşEKKÜR.....	54
ÖZGEÇMİş.....	55



III

ÇİZELGE LİSTESİ

Sayfa No

- Çizelge 1.** Hatay’da sert çekirdekli meyve bahçelerinde bazı virüs hastalıklarına karşı testlenen örneklerin sayısı ve (%) enfeksiyon oranları 25
- Çizelge 2.** Testlenen sert çekirdekli meyve ağaçlarında belirlenen virüs hastalıklarının yörelere göre dağılımları ve enfekteli örnek oranı 26
- Çizelge 3.** Yörelerde testlenen bitkilerde saptanan bulaşık bitki sayısı ve karışık enfeksiyonlar..... 27
- Çizelge 4.** Kırıkhan-Soğuksu’ndan toplanan örneklerde saptanan virüslerin ELISA testinde 405nm’de okunan optik densite değerleri 28
- Çizelge 5.** Reyhanlı-Madenboyu’ndan toplanan örneklerde saptanan virüslerin ELISA testinde 405 nm’de okunan optik densite değerleri..... 28
- Çizelge 6.** Antakya-Merkez’den toplanan örneklerde saptanan virüslerin ELISA testinde 405 nm’de okunan optik densite değerleri 29
- Çizelge 7.** Samandağ-Teknepinarı’ndan toplanan örneklerde saptanan virüslerin ELISA testinde 405 nm’de okunan optik densite değerleri 29

ŞEKİL LİSTESİ

	Sayfa No
Şekil 1. Hatay yöresinde rastlanan bakımsız, besin maddesi noksanlığı gösteren bir erik ağacı	23
Şekil 2. Şeftalilerde Prunus nekrotik halkalı leke virüsünün (PNRSV) oluşturduğu “kurşun deliği” semptomlarının görünüşü.....	23
Şekil 3. Eriklerde Prunus nekrotik halkalı leke virüsü + Cüceleşme virüsünün (PNRSV+PDV) enfeksiyonu sonucu görülen dal ve yaprak deformasyonları.....	24
Şekil 4. Erik yapraklarında Prunus nekrotik halkalı leke virüsü + Cüceleşme virüsünün (PNRSV + PDV) enfeksiyonu sonucu görülen renk bozuklukları	24
Şekil 5. Prunus nekrotik halkalı leke virüsü (PNRSV) ile enfekteli hıyar bitkilerinin yapraklarında görülen damar açılması	31
Şekil 6. Cüceleşme virüsü (PDV) ile enfekteli hıyar bitkilerinin yapraklarında görülen damar açılması ve deformasyon belirtileri, sağda sağlıklı hıyar bitkisi	31
Şekil 7. Cüceleşme virüsü ve elma mozaik virüsü (PDV+ApMV) ile karışık enfekteli hıyar bitkilerinin yapraklarında görülen damar açılması, küçülme, deformasyon ve eksen bozulmaları, sağda sağlıklı hıyar bitkisi.....	32
Şekil 8. Prunus nekrotik halkalı leke virüsü, Cüceleşme virüsü ve elma mozaik virüsleri (PNRSV+PDV+ApMV) virüsü ile karışık enfekteli hıyar bitkilerinin yapraklarında görülen damar açılması, küçülme ve deformasyon belirtileri, sağda sağlıklı hıyar bitkisi.....	32

ÖZ

Hatay yöresinde 1994-1996 yıllarında yürütölen bu çalışmada, sert çekirdekli meyve ağaçlarında gözlenen virüs hastalıklarının ELISA yöntemi ile tanıları yapılarak enfeksiyon oranları belirlenmiştir.

Yörede testlenen örneklerde en yaygın virüs hastalığının % 18.47 ile *Cucumis sativus* L. izlediğı belirlenmiştir. Testlenen örneklerin hiçbirisinde Şarka veya erik kanseri virüsü (PPV) bulunmamıştır.

Otsu bitkilere yapılan mekanik inokulasyon sonucu *Cucumis sativus* L. (hıyar) bitkisinde PNRSV, PDV ve ApMV semptomları belirgin olarak saptanmıştır.



ABSTRACT

In this study which had been carried out in 1994-1996 in Hatay Province, identification of virus diseases of stone fruit trees by using ELISA method and determination of infection rate were studied.

The most common virus disease in this Province was Prunus necrotic ring spot virus (PNRSV) with the infection rate of 18.47 %. Infection rate of Prunus dwarf virus (PDV), Apple mosaic virus (ApMV) and Apple Chlorotic Leaf Spot Virus (ACLSV) were found 15.57 %, 13.76 % and 2.89 %, respectively. Plum pox virus (PPV) was not found in tested samples.

According to the result of mechanical inoculation the symptoms of PNRSV, PDV and ApMV were observed very clearly on *Cucumis sativus* L. plants.

1. GİRİŞ

Ülkemizin meyve üretimine uygun ekolojik koşullara sahip olması nedeniyle birçok meyve çeşidi her coğrafi bölgede ve çeşitli yüksekliklerde yaygın olarak üretilmektedir. 1994 yılı verilerine göre ülkemizde toplam meyve ağacı sayısı 570.240.550 adet, toplam üretim ise 12.601.307 tondur (ANONİM,1994). Araştırmanın yürütüldüğü Hatay yöresi de turunçgil, sert ve yumuşak çekirdekli meyve türleri gibi farklı ekolojik koşullar gerektiren türler için önemli bir potansiyele sahiptir. Bu yöredeki toplam meyve ağacı sayısı 9.973.113 adet, üretim ise 371.744 tondur. Bu oranlar ile ülke içindeki payı meyve ağacı sayısı bakımından % 1.74 üretim bakımından ise % 2.95'tir (ANONİM, 1994).

Sert çekirdekli meyveler farklı ekolojik istekleriyle ülkemizde yaygın olarak yetiştirilmekte olup, toplam sayıları 136.792.000 adet, üretim ise 2.707.700 tondur (ANONİM,1994). Hatay yöresi ise bu meyve türleri açısından ülke üretiminin % 3'ünü karşılamaktadır. Her yıl meyve üretim alanlarının genişlemesi ve ayrıca GAP bölgemizin üretime girmesi ile gelecek yıllarda gereksinim duyacağımız fidan ihtiyacımız da artacaktır.

Dünyada meyve üretimini sınırlayan birçok hastalık ve zarar etmeni vardır. Bunların arasında virüs ve virüs benzeri hastalıklar önemli ürün kayıplarına neden olan etmenler arasında önemli bir yer almaktadır. Meyve ağaçlarında aşıyla taşınabilen 150 kadar virüs ve virüs benzeri hastalık bilinmektedir. Virüsler sert çekirdekli meyve ağaçlarına yumuşak çekirdekli'lere göre daha fazla zarar verirler. Bu durum sadece ağaçlara zarar veren etmenlerin şiddetinden ileri gelmemekle beraber etmenin doğal taşınmasının da bir sonucudur.

Bitkilerde virüs ve virüs benzeri hastalıklar tarafından neden olunan en büyük problem patojenlerin bitkide sistemik olarak yayılması ve kimyasal savaşım olanaklarının bulunmamasıdır. Kontrolde en önemli konu hastalıkların önlenme prensibine dayanmaktadır. Bu anlamda sanitasyon (virüsten ari bitkilerin üretilmesi ve olası enfeksiyona karşı koruma) ve dayanıklılık ıslahı önem kazanmaktadır. Virüs

enfeksiyonu gerçekleştiğinde patojenin eliminasyonu enfekteli bitkiler yok edilmedikçe mümkün olmamaktadır (ANONİM, 1988).

Virüsten ari bitkilerin kültürü ve üretiminin veya sanitasyonun başarısı elde mevcut vir kaynaklarının varlığına, vektörlerin bulunuşuna ve etkisine, ülkede enfeksiyonun genel seviyesine ve evre şartlarına bağlıdır. Sert ekirdekli meyveler virler için geniş bir konukçu dizisine sahip olan *Prunus* cinsine dahildirler. Ayrıca sert çekirdekli meyve ağaçlarında bulunan birçok vir doğal olarak polen, yaprak bitleri ve nematodlarla taşınmaktadır (ANONİM, 1988).

Akdeniz Havza'sında ve Avrupa'da yaygın olarak bulunan ve bitki virlerinin en önemlisi olan erik kanseri (şarka) hastalığına kiraz ve vişne hariç tüm *Prunus* türlerinin hassas olduğu bildirilmiştir (DUNEZ ve SUTIC 1988). Daha sonraki çalışmalarda ise bu *Prunus* türlerinin de şarka hastalığı ile enfekte olabileceği saptanmıştır.

Birçok meyve ağacı türü aynı vir için konukçu durumundadır. Örneğin; Elma klorotik halka leke virüsü (Apple Chlorotic Leaf Spot Virus=ACLSV) Rosaceae familyasına ait tüm meyve ağaçlarını (elma, armut, şeftali, erik, kiraz, kayısı, v.s.) enfekte edebilir. *Prunus* nekrotik halka leke virüsü (*Prunus* necrotic ring spot virus=PNRSV) ve cüceleşme virüsü de (*Prunus* dwarf virus=PDV) *Prunus* cinsinin tüm türlerini enfekte edebilir (NEMETH, 1986; ANONİM, 1988; DI TERLIZZI ve SAVINO, 1995).

DUNEZ ve MARENAUD (1966) ve SCOTTO LA MASSESE ve ark. (1973), çeşit ve anatan birisi farklı virler ile enfekte olduğunda, aşılanmış bitkilerin vir kompleksini barındırdığını belirtmişlerdir. Ayrıca vir komplekslerinin meyve ağaçlarında sıkça görüldüğünü ve sinerjistik etkiye neden olduklarını bildirmişlerdir .

Ülkemizde sert çekirdekli meyve ağaçlarının vir ve vir benzeri hastalıkları ile ilgili çalışmalar çok sınırlıdır (ÇALI,1991). Araştırmanın yürütüldüğü Hatay yöresinde konu ile ilgili detaylı bir çalışma yapılmadığından zarara neden olan etmenlerin hangi virler olduğu ve yaygınlık oranları bilinmemektedir.

Bu alışma ile Hatay yöresindeki sert çekirdekli meyve ağaçlarında vir hastalıklarının ELISA (Enzyme Linked Immunosorbent Assay) yöntemi ve biyolojik

indekslemeler yardımıyla saptanması ve yaygınlık oranlarının belirlenmesi amaçlanmıştır.



2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Sert çekirdekli meyve ağaçlarına zarar veren 30 civarında virüs ve virüs benzeri hastalık etmeni bilinmektedir (ANONİM, 1988). Bu virüs ve virüs benzeri hastalıklar içerisinde özellikle şarka veya erik kanseri virüsü (PPV), elma klorotik halka leke virüsü (ACLSV), elma mozaik virüsü (ApMV), cüceleşme virüsü (PDV), prunus nekrotik halka leke virüsü (PNRSV) yaygın olarak bulunmaktadır. Bu virüsler ülkemizin de değişik bölgelerinde ekonomik anlamda önemli ürün kayıplarına neden olmaktadır.

2.1. Ülkemizde yapılan çalışmalar

Şarka veya erik kanseri virüsü sert çekirdekli meyve ağaçlarının en çok çalışılan virüs hastalıklarından biridir. Şarka hastalığına ilişkin ilk çalışmalar Edirne’de eriklerde simptomatolojik olarak yapılmıştır (SAHTİYANCI, 1969).

Ankara’da iki bahçede 1972 yılı yaz aylarında erik ve kayısı ağaçlarında şarka virüs hastalığına benzer belirtiler görülmüş ve bir yıllık şeftali çöğürlerine kabuk aşılama metodu ile yapılan taşıma denemelerinde bu belirtilerin şarka hastalığından kaynaklandığı saptanmıştır (KURÇMAN, 1973).

Amasya’da yetiştirilen kirazlarda farklı görünümdeki bir virüs hastalığı, 1965’te başlayan farklı çalışmalarla dikkatle incelenmiştir. İlk çalışmada hastalık görünümlerinin ahududu halkalı leke virüsünün (Raspberry ringspot virus) bir kompleksi olduğu ve serolojik testlere ve indekslemeye göre halka leke (Ringspot) virüsünün polenle taşınan bir tipi olduğu belirlenmiş ve hastalığın hızla yayıldığı bildirilmiştir. Altı yıl süren ikinci çalışmada (1965-1970) etmenin aşıyla taşınabilen bir virüs olduğu sonucuna varılmıştır (DEMİRÖREN ve ark., 1971; ALAY ve ark., 1973).

1970’lerin başlarında Afyon’da virüs hastalıklarına karşı kiraz ve vişnelere surveyler yapılmış ve simptomatolojik incelemeler ve bazı indeksleme çalışmaları sonucu ağaçların virüs hastalıkları ile infekteli olduğu bulunmuştur. Otsu indikatör

bitkilere mekanik inokulasyonlar sonucu kiraz ve vişne ağaçlarının ve bazı fidanlık bitkilerinin prunus halka leke (PNRSV), kiraz yaprak kıvrıcıklığı (Cherry Leaf roll) ve ahududu halka leke (Raspberry ringspot (Pfeffinger)) virüs hastalıkları ile infekteli oldukları saptanmıştır (KURÇMAN, 1973).

Marmara Bölgesinde Bilecik, Bursa, İstanbul, İzmit, Sakarya ve Tekirdağ illerinde 1976-1982 yıllarında yapılan araştırmalar sonunda az sayıda kayısı, erik ve şeftalinin şarka virüsü ile enfekteli olduğu bulunmuştur. Ancak bunlardan erken meyve dökümüne ve eriklerde mezokarpta esmerleşmelere rastlanmamıştır. Ayrıca surveylerden elde edilen materyallerden yararlanarak indikatör GF 305 şeftali fidanlarına kabuk aşılama metodu ve *Myzus persicae* Sulzer (Yeşil şeftali yaprak biti) yaprak bitiyle virüs taşınabilmiştir (YÜREKTÜRK, 1984).

DUNEZ (1986), Türkiye’de şarka hastalığını değişik yerlerde saptayarak Yunanistan’daki gözlemlere zıt olarak hastalığın Türkiye’de hızlı bir yayılma göstermediğini ve şimdiye kadar sert çekirdekli meyve üretimini etkilemediğini belirtmiştir.

1959’dan beri Amasya kirazlarını yaygın bir şekilde tahrip eden hastalığın binlerce ağacın ölümüne neden olarak yapraklar üzerinde klorotik lekeler, meyvelerde kalite ve ürün azalmalarına neden olduğu belirlenmiştir. Bu çalışma sonucu elde edilen elektron mikrograflar etmenin virüs değil de çubuk şekilli bir bakteri olduğunu göstermiştir (ÇITIR, 1987). Son yıllarda yapılan çalışmalarda Amasya kiraz hastalığının CCRS hastalığı (=Cherry chlorotic rusty spot) ile yakın benzerlikleri olduğu saptanmıştır (DISERIO ve ark., 1997).

Danışman olarak Türkiye’yi ziyaret eden Dunez, Türk Hükümetine verdiği raporda şarka ile bulaşık Asya ve Avrupa ülkeleri arasında hastalığın en az görüldüğü ülkenin Türkiye olduğunu belirtmiştir (ANONİM, 1988).

Ankara’da Ziraat Fakültesindeki araştırmacıların yaptığı çalışmalarda aşırı meyve dökümü görülen ağaçlarda şarka hastalığının belirtileri saptanmıştır. Otsu bitkilere yapılan mekanik inokulasyon çalışmaları ile presipitasyon ve radyal difüzyon serolojik test yöntemleri belirtilerin ve meyve dökümlerinin şarka virüsünden kaynaklandığını

ortaya koymuştur. Bu çalışmada Tokaloğlu kayısı çeşidinin çok hassas, Early Stark Delicious'un ise tolerant olduğu belirtilmiştir (ERDİLLER, 1988).

Ülkemizde şarka hastalığı ile ilgili yapılan çalışmalar Fransa'da yapılan Şarka Kongresinde sunulmuştur (ÇAĞLAYAN, 1993).

PNRSV Türkiye de dahil olmak üzere dünyada tüm sert çekirdekli meyve yetiştiriciliği yapılan plantasyonlarda mevcuttur (NEMETH, 1986; AZERİ, 1994).

Son zamanlarda Doğu Akdeniz Bölgesinde sert çekirdekli meyve ağaçlarının virus ve virus benzeri hastalıklarının ortaya çıkarılması ve oluş derecesi üzerine bazı çalışmalar yapılmıştır. ÇAĞLAYAN YILDIZGÖRDÜ ve ÇALI (1994) ELISA testi sonuçlarına bağlı olarak 61 erik ve kayısı ağacının 8 tanesinin PNRSV, PDV ve ACLSV ile enfekteli olduklarını bulmuşlardır.

Aynı bölgede PPV enfeksiyonuna karşı erik ve şeftali ağaçları testlendiğinde enfekteli hiçbir ağaç bulunamamıştır (BALOĞLU ve ark, 1995).

Hatay yöresinde yetiştirilen şeftali ağaçları PPV, PNRSV, PDV, ApMV ve ACLSV'lerine karşı testlendiklerinde bitkilerin % 15,51 oranında PNRSV, % 5,17 oranında PNRSV + PDV ile karışık enfekteli olarak bulunmuştur. Ağaçların sadece % 3,44'ü ApMV ile enfekteli bulunurken testlenen tüm bitkiler ACLSV ve PPV'den ari olarak bulunmuştur (ÇAĞLAYAN YILDIZGÖRDÜ ve HURİGİL, 1996).

2.2. Yurt Dışında Yapılan Çalışmalar

Dış ülkelerde sert çekirdekli meyve ağaçlarında zararlı virüsler özellikle de şarka hastalığı konusunda birçok çalışma yapılmış ve bu virüslerin bölgelere göre yayılışları, zarar dereceleri, morfolojik yapıları, virüs vektör ilişkileri, indeksleme ve serolojik testlerle tanıları araştırılmıştır.

2.2.1. Şarka Hastalığı Konusunda Yapılan Çalışmalar

Şarka hastalığının Balkanlardan Macaristan'a vegetatif olarak çoğaltılmış erik ile bulaştığı kaydedilmiştir (NEMETH, 1961).

Mekanik inokulasyon yöntemiyle inokule edilen *Nicotiana clevelandii*' A. Gray de şarka hastalığının primer belirtilerinin mevsime bağlı olarak nekrotik veya klorotik lokal lekeler halinde, sekonder belirtilerinin ise geniş nekrotik veya klorotik lekeler şeklinde olduğu, *Chenopodium foetidum*'daki belirtilerin ise koyu sarı renkli lokal lekeler şeklinde olduğu rapor edilmiştir (KASSANIS ve SUTIC, 1965).

Şarka hastalığının konukçuları üzerinde yapılan bir çalışmada sekiz familyaya ait 60 otsu bitkinin virüsün konukçuları olduğu tesbit edilmiştir (VAN OOSTEN, 1970a). Diğer bir çalışmada ise 18 familyada denenen 75 türden 6 familyadaki 27 otsu bitkinin şarka hastalığının yeni konukçuları olduğu belirlenmiştir (VAN OOSTEN, 1970b). Şarka hastalığı için uygulanan mekanik taşınma yöntemiyle inokule edilen *N. clevelandii* ve *C. foetidum*'da klorotik ve nekrotik lokal lekeler gözlenmiştir (VAN OOSTEN, 1970 a,b).

Şarka hastalığının patates Y grubuna bağlı bir virüs olduğu rapor edilmiştir (KEGLER ve SCHADE, 1971; GRUNTZIG ve FUCHS, 1979).

ELISA testinin şarka hastalığının teşhisinde hatta kök, kabuk, çiçek, yaprak, meyve ve tohumlarda düşük konsantrasyonlardaki virüsün saptanmasında yaygın bir şekilde kullanılmakta olduğu saptanmıştır (ADAMS, 1978).

DUNEZ (1977), PPV'nün meyve ağaçlarında düzenli dağılmadığını ve ağaçta bazı dalların enfekte olabileceğini bildirmiştir.

FESTIC (1978), bademin PPV tarafından enfekte edilebildiğini fakat zayıf semptom gösterdiğini belirtmiştir.

Şarka hastalığının M (Markus) ve D (Diderot) adlı iki serotipi teşhis edilmiştir (KERLAN ve DUNEZ, 1979).

NEMETH ve KÖLBER (1983), PPV'nün sürgünlerin alt yapraklarında uçlara yakın olanlara nazaran daha kolay bulunacağını rapor etmişlerdir. Şarka hastalığı için geliştirilmiş ELISA sistemini kullanarak bazı kayısı, şeftali ve erik çeşitlerinin fidelerinde şarka taşınmasını pozitif bulmuşlardır.

CAMBRA ve ark. (1983), ve LLACER ve ark. (1986) PPV ile infekteli ağaçları DAS ELISA tekniği ile saptamışlardır. Hastalığın meyve bahçesine bulaşmasından 2-3 yıl sonra enfeksiyonun ilk enfekteli ağaçtan diğerlerine yayılmaya başladığı rapor edilmiştir.

Bilinen kayısı, erik ve şeftali çeşitlerinin tümünün şarka hastalığına hassas olduğu, fakat bazılarının enfekte olduğu halde semptomsuz kaldığı ortaya konulmuştur (RANKOVIC, 1983; RANKOVIC ve SUTIC, 1986; HAMDORF, 1983, 1986; KEGLER ve ark., 1986; SYRGIANNIDIS ve MAINOU, 1986; DUNEZ ve SUTIC, 1988).

Şarka veya erik kanseri virüsünün tüm Avrupa ülkelerinde yaygın olduğu ve batıdan doğuya doğru hareket ettiği bildirilmektedir (ADAMS ve BLAKE, 1983; NEMETH, 1986).

Şarka ile enfekteli çiçeklerin polenlerinde hastalığın ELISA ile ortaya çıkarılamadığı rapor edilmiştir. Şarka hastalığının semptomlarının bölgeye, mevsime, *Prunus* türlerine, çeşide ve bitki organına (meyve veya yaprak) bağlı olarak değişiklik gösterdiği kaydedilmiştir. Şarka virüsünün kirazlara yapay olarak taşınabildiği fakat enfeksiyonun lokal olarak kaldığı rapor edilmiştir (DOSBA ve ark., 1986).

Şarka virüsünün doğal konukçuları erik, şeftali, kayısı ve birçok *Prunus* anacı ise de badem de semptom göstermeden enfekte olabilmektedir. Şarka virüsü non-persistent

olarak yaprak bitleri türleri ile ve enfekteli materyalin vegetatif çoğaltılması ile yayılmaktadır (NEMETH, 1986).

Şarka hastalığının simptomlarının yapraklar ve meyveler üzerinde meydana geldiği, baharda yapraklar üzerinde klorotik halkalar, bantlar ve lekelerin görüldüğü, meyvelerin üzerinde ise klorotik halka ve lekelerden ibaret olduğu bildirilmiştir (DUNEZ, 1987).

ANONİM (1990)'e göre KUNZE ve KREZOL (1971), LECLANT (1973) ve KUNZE (1988), şarka hastalığının vektörü olarak 10 yaprak biti türü rapor edilmiş olup en etkili olanları, *M. persicae* (yeşil şeftali yaprak biti), *Brachycaudus helychrisi* (Kalt.) (erik yaprak biti), *B. cardui* (L.) (enginar yaprak biti) ve *Phrodon humuli* Schrk. (şerbetçiotu yaprak biti)'dir. AVINENT ve ark., (1993) ise *M. persicae*, *Aphis spiraeicola* (Patch.), *A. fabae* (Scap.)' nında şarka hastalığının vektörü olduklarını, *A. gossypii* Glov. nin ise vektörü olmadığını saptamışlardır. Ayrıca enfeksiyon kaynaklarının eradikasyonu ve sağlıklı üretim materyalinin kullanılması ile hastalığın kontrolünün sağlanabileceğini belirtmişlerdir.

POLÁK (1988)' in bildirdiğine göre, THOMAS (1980), şarka hastalığının teşhisinde ISEM yönteminin ELISA'dan 5 kat daha hassas olduğunu rapor etmiştir.

Şarka hastalığı ile infekteli tohumdan yetiştirilen erik ve kayısı fidanlarında hastalık ortaya çıkarılamamıştır (SCHIMANSKI ve ark., 1988).

Olgunlaşmamış kayısı tohumlarında PPV antijenlerinin bulunduğu fakat fide enfeksiyonu rapor edilmemiştir (EYNARD ve ark., 1991; TRIOLO ve ark., 1993).

AVINENT ve ark. (1993), kısmen hastalanmış kayısı ağaçlarında simptomlu dalların uzaklaştırılmasının PPV'nün ilerlemesini önleyen etkili bir metod olmadığını rapor etmişlerdir

KALASHYAN ve ark. (1994), vişnelerin şarka virüsü ile enfekte olabildiğini, CRESCENZI ve ark. (1995), ise etmenin kirazları da enfekte ettiğini belirlemişlerdir.

CAMBRA ve ark.(1994), PPV-D'e spesifik BOSCIA ve ark., (1997) ise M serotipine spesifik Monoklonal antibadi üretmişler ve karakterize etmişlerdir.

ROY ve SMITH (1994), şarka hastalığının tüm Avrupa ve Akdeniz ülkelerinde yaygın olduğunu ve Amerika kıtasında ilk olarak Şili’de görüldüğünü rapor etmişlerdir

PPV-D izolatının Fransa’da, PPV-M izolatının Yunanistan’da bulunduğu ve İtalya’da PPV-M izolatının bulunmadığı sadece PPV-D izolatının bulunduğu rapor edilmiştir (POLÁK ve ark., 1995).

Şarka hastalığının non persistent olarak birçok yaprak biti ile taşındığı bildirilmiştir (LABONNE ve ark., 1995).

PPV-M serotipinin Doğu Avrupa’da yaygın olduğu, PPV-D’nin ise Batı Avrupa’da bulunduğu kanıtlanmıştır. PPV-M izolatının yaprak bitleriyle şeftali, erik ve kayısıya kolaylıkla taşındığı oysa PPV-D izolatının şeftaliye veya şeftali türleri arasında yaprak bitleriyle çok az taşındığı veya hiç taşınmadığı rapor edilmiştir. Bu yüzden PPV-M izolatından ari alanlardaki şeftalilerin doğal epidemilere maruz kalmadığı rapor edilmiştir (QUIOT ve ark., 1995).

Şarka virüsünü ortaya koymada karşılaşılan en büyük problemin enfekteli ağaçlarda virüsün muntazam olmayan dağılışımdan kaynaklandığı ve bundan dolayı da her ağaçtan birden fazla örneğin alınması gerektiği bildirilmiştir (DIEKMANN ve PUTTER, 1996).

Şarka hastalığının Arnavutluk izolatı *Nicotiana benthamiana* L. adlı otsu indikatör bitkiden saflaştırılmıştır (MYRTA ve ark., 1996).

PPV’nün kirazlardaki alt grubu (PPV-C) son zamanlarda Doğu Avrupa’da yaygınlaşmış ve bu viral ırkın şeftali, erik ve kayısı fidanlarına başarıyla taşındığı rapor edilmiştir. PPV-C ile farklı sert çekirdekli meyve türlerinin doğal enfeksiyonunun mümkün olduğu ve bu ırkın afidlerle nakledildiği de bildirilmiştir (NEMCHINOV ve HADIDI, 1997).

KÖLBER ve ark. (1997)’ inin bildirdiğine göre şarka virüsünün kirazlardaki ilk enfeksiyonu Moldova’da (KALASHJAN ve BILKELY, 1989) ve daha sonraları da Bulgaristan’ da (TOPCHISKA, 1992) rapor edilmiştir.

2.2.1. Diğer Virüs Hastalıkları Konusunda Yapılan Çalışmalar

FULTON (1972)' un bildirdiğine göre, FULTON (1952, 1965), KRISTENSEN ve THOMSEN (1963), elma mozaik virüsünün 19 familyadaki 65 otsu konukçuya deneysel veya doğal olarak taşındığını rapor etmişlerdir.

Elma mozaik virüsünün şeftali, erik ve bademler üzerinde çizgi hatları (line pattern) simptomundan sorumlu olduğu belirtilmiştir (LANSAC ve ark.,1980).

ApMV'ü biyolojik olarak ortaya çıkarılabilir ise de en uygun tanılama testlerinin serolojik yöntemler olduğu kaydedilmiştir (BARBARA 1988a).

KNAPP ve ark. (1995), elma klorotik yaprak leke virüsünün serolojik testlerle (ELISA veya immuno tissue printing) ortaya çıkarılabileceğini saptamışlardır. Ayrıca Şarka hastalığının teşhisinde immune tissue printing yöntemi son zamanlarda rapor edilmiştir.

Elma mozaik virüsü sert çekirdekli meyve türleri yanında çilek, elma, *Rubus* türleri huş ağacı (*Betula*) türleri, şerbetçiotu (*Humulus lupulus* L.), at kestanesi (*Aesculus hippocastanum* L.) ve kanfindığı (*Corylus maxima* L.)'da hastalık oluşturmaktadır. Ondokuz familyaya ait 65'ten fazla otsu bitki türünde mekanik inokulasyonla simptom vereceği ve bunlar arasında; *Chenopodium quinoa* Wild (Ak kazayağı), *C. amaranticolor* Coste ve Reyn (Kazayağı), *Cucumis sativus* L. (Hıyar), *N. clevelandii* (Tütün), *Petunia hybrida* (Petunya) ve *Vinca rosea* L. (Cezayir menekşesi)'nın önemli yer tuttukları bildirilmiştir. Virüsün *C. quinoa* üzerinde sistemik, düzensiz, klorotikten nekrotiğe dönüşen lezyonlara neden olduğu belirlenmiştir. Virüsün doğal vektörleri saptanamamış fakat fındıkta tohumla taşındığı saptanmıştır (DIEKMANN ve PUTTER,1996).

NEMETH (1986)' in bildirdiğine göre, LISTER ve ark. (1965), ACLSV'nün 8 dikotiledon familyadan yaklaşık 15 türü enfekte ettiğini ve elma petallerinin yapraklara göre daha iyi bir virüs kaynağı olduğunu saptamışlardır.

CROPLEY (1968), bazı virüslerin meyvelerde bulunabildiğini ve uzun süre soğuk yerlerde tutulan elma meyvelerinden ACLSV'nün taşınabileceğini bildirmiştir.

FRITZSCHE ve KEGLER (1968), ACLSV'nün *Eudorylamoid* ve PNRSV'nün ise *Longidorus macrosoma* (Hooper) nematodları tarafından taşındığını rapor etmişlerdir.

ACLSV'nün kayısılarda meyve deformasyonu (kayısı pseudopoxu ve meyve lekelenmesi) semptomlarına ilaveten erik ağaçlarında kabuk çatlamalarına neden olduğu saptanmıştır (DUNEZ ve ark. 1972; MARENAUD ve ark., 1976). DIEKMANN ve PUTTER (1996)' ın bildirdiğine göre, DESVIGNES ve BOYE (1989), ACLSV'nün bazı ırklarının kayısı meyvelerinde deformasyonlara (kayısı pseudopoxu, kayısı meyve lekelenmesi) veya aşı uyumsuzluğuna neden olduğunu belirtmişlerdir.

POUL ve DUNEZ (1988)'e göre ACLSV' nün ELISA ile (DETIENNE ve ark. 1980) serolojik indekslemeler veya elektron mikroskobu ile (KERLAN ve ark., 1981) tanımlanmaları mümkündür. Virüsün mekanik olarak *C. quinoa*'ya taşındığı belirtilmiştir ayrıca virüse karşı monoklonal antibadi üretilerek ELISA'da kullanılmış ve bunun poliklonal antibadi'ye göre 10 kat daha hassas olduğu saptanmıştır.

ACLSV'ü için en iyi indikatörler şeftali çöğürleri veya *Prunus tomentosa*'dır. Sera koşullarında aşılandıktan 1-3 ay sonra anılan sıraya göre koyu yeşil çökmüş benekler ve çizgi hatları şeklinde semptom gösterdikleri saptanmıştır (ANONİM, 1988).

ACLSV' nün bazı ırklarının erik ve kayısılarda pseudopox hastalığı ve eriklerde kabuk çatlaması gibi ciddi hastalıklara neden olduğu saptanmıştır. Bu virüsün tek başına veya PNRSV ile karışık enfeksiyonda kiraz ve vişne meyvelerinde nekrotik ve çökük lekelerine neden olduğu belirtilmiştir. Birçok çeşidin bu virüs ile latent olarak enfekteli olduğu saptanmıştır. ACLSV'nün doğal konukçularının sert çekirdekli ilave Rosaceae familyasına ait bitkilerden ayva, elma ve armut olduğu, aşılama ve özsu inokulasyonu ile taşındığı belirlenmiştir (DIEKMANN ve PUTTER, 1996).

ACLSV virüsünün tek başına veya PNRSV ile karışık enfeksiyonda kiraz ve vişne meyvelerinde nekrotik ve çökük lekelerine neden olduğu belirtilmiştir. Birçok çeşidin bu virüs ile latent olarak enfekteli olduğu saptanmıştır. ACLSV'nün doğal konukçularının sert çekirdekli ilave Rosaceae familyasına ait bitkilerden ayva, elma ve armut

olduğu, aşılama ve özsu inokulasyonu ile taşındığı belirlenmiştir (DIEKMANN ve PUTTER, 1996).

Prunus cinsinin tüm türleri özellikle *P. mahaleb* L. (İdris), kiraz ve vişnenin PDV'ünün konukçuları olduğu ve böcek vektörünün bulunmadığı bildirilmiştir. (GILMER ve ark.,1976).

PDV'nün İtalyan eriklerinde bodurlaşmaya neden olduğunu bildirilmiştir (NEMETH, 1986).

TORRANCE (1981)' ın bildirdiğine göre, ADAMS (1978), BARBARA ve ark. (1978), MINK (1980), TORRANCE ve JONES (1981), PPV, PNRSV ve PDV gibi polen veya vektör böceklerle yayıldığı bilinen ve meyve ağaçlarını enfekte eden birçok virüs ELISA ile rutin surveylerde kolaylıkla ortaya çıkarılabilmektedir.

PDV' nin genç salatalıklara ve diğer otsu bitkilerin geniş dizisine mekanik olarak taşınabildiği saptanmıştır. Kirazlarda PDV'nün belirtileri PNRSV'nün aksine ağaçta tamamen yayılmış olmayıp sadece yapraklarda görüldüğü, yılın sonlarında artık belirtili gelişmediği, takip eden yıllarda ise enfekteli ağaçların belirtisiz kaldığı ortaya konulmuştur. PDV, PNRSV'nin aksine *C. quinoa*'yı enfekte etmediği, ayrıca PDV belirtilerinin genç meyve fidanlıklarında nadiren bulunduğu rapor edilmiştir. PDV ve PNRSV' ünün karışık enfeksiyonlarının belirtilerin şiddetini arttırdığı, ağaçlarda meyve gözlerinin sayısında azalma ve ağaçlarda çıplak sürgünler ve zayıf büyüme görüldüğü belirtilmiştir. Vişnelerde ise PDV ve PNRSV beraber bulunduğu zaman vişne sarılığına neden olduğu rapor edilmiştir (KUNZE, 1988).

PDV'nün tüm dünyada yaygın olduğu, virüsün özellikle kiraz, vişne ve *P. mahaleb*'de tohum ve polenle taşındığı bildirilmiştir. Virüsün çiçeklenme esnasında virüs enfekteli polen ile sağlıklı ağaçlara taşındığı belirtilmiştir (KUNZE, 1988; DIEKMANN ve PUTTER, 1996). Bu virüsün eriklerde taşınma durumuna ilişkin ise henüz bir bilgi bulunmamaktadır (KUNZE,1988).

PDV' ünün sert çekirdekli meyvelerin yetiştirildiği tüm alanlarda şiddetli olduğu ve oluşturduğu belirtilerin türe, virüs ırkına ve sıcaklığa bağlı olarak değiştiği belirtilmiştir (DIEKMANN ve PUTTER, 1996).

KEGLER (1962), vişnelerin Stecklenberg hastalığının PNRSV'nün bir ırkı tarafından neden olunduğunu belirtmiştir.

TRAYLOR ve ark. (1963), GEORGE ve DAVIDSON (1966), PNRSV'nün tohumla taşınmasının oranını vişnelerde en yüksek, eriklerde en düşük olarak rapor etmişlerdir. Ayrıca PNRSV'nün tohumla ve polenle birçok *Prunus* türüne yayıldığı saptanmıştır (GILMER ve WAY, 1963; GEORGE ve DAVIDSON, 1963; NYLAND ve ark., 1976; NEMETH, 1986). PNRSV'nün ağaçtan ağaca polenle taşındığını belirleyen bazı araştırmacılar, taşınmanın serada devamlı olarak tutulan bitkilerde meydana gelmediğini, sadece tarlada bulunan bitkilerde meydana geldiğini bildirmişlerdir (GEORGE ve DAVIDSON, 1963, 1964; GILMER ve WAY, 1963).

MEGAHED ve MOORE (1967, 1969), PDV ve PNRSV'nün farklı *Prunus* türlerinin kotiledon, ve integumentlerinden mekanik olarak taşınabildiğini fakat plumula, hipokotil ve kök uçlarının (radikula) virüs içermediğini kaydetmişlerdir.

PNRSV'nün dünyanın her tarafında yetiştirilen şeftali, kayısı, kiraz, erik ve gülleri içeren tüm Rosaceae'ları enfekte eden bir virüs olduğu rapor edilmiştir (FULTON, 1971, 1981).

PNRSV'nün birçok ırkının farklı konukçularda farklı semptomlara neden olduğu bildirilmiştir (FULTON, 1983).

Vejetasyon periyodunun başlarında toplanan dokulardan da ELISA testi yardımıyla PNRSV teşhis edilebilmiştir (TORRANCE ve DOLBY, 1984).

PNRSV ile enfekteli polenin rüzgarla taşınmadığı yerlerdeki şeftalilerde bal arılarının enfekteli polenleri sağlıklı alanlara yayabildikleri belirlenmiştir (KELLEY ve CAMERON, 1986).

PNRSV'nün *Prunus* türlerinin çoğunu ve birçok *Rosa* türünü enfekte ettiği ve virüsün doğal konukçularından zorlukla taşınmasına rağmen birçok otsu konukçusuna mekanik olarak taşındığı rapor edilmiştir (BARBARA, 1988b).

UYEMOTO ve ark. (1989), PDV ve PNRSV ile enfekteli ağaçların tümünün bodurlaşma gösterdiğini rapor etmişlerdir.

PNRSV'nün tohumun hem içinde hem de yüzeyi üzerinde yayıldığı ortaya konulmuştur (DIEKMANN ve PUTTER, 1996).



3. MATERİYAL ve METOT

3.1. MATERİYAL

3.1.1. Çalışma Bölgesi

Çalışma Hatay İli Kırıkhan ilçesindeki Tarım Bakanlığına bağlı Kurtlu Soğuksu Üretim Merkezinin anaç blokları ile fidanlıklarında, Antakya Merkeze bağlı Harbiye ve Teknepınar (Batiayaz) Beldelerindeki dağınık ev bahçelerinde, Serinyol Beldesindeki özel fidanlıklarda ve ev bahçelerinde, Reyhanlı Madenboyu Köyündeki özel bir bahçede, İskenderun-Sakıt bölgesindeki ticari bahçelerde ve sert çekirdekli meyve ağaçlarının yetiştirildiği diğer bahçelerde yapılmıştır.

3.1.2. Çalışmada Kullanılan İnokulum

Survey yapılan bahçelerdeki ağaçlarda geriye ölüm, bodurluk, gövdede kabuk çatlama, yapraklarda kıvrılma, klorotik ve nekrotik lekeler ve lezyonlar, meşe yaprağı formu, halkalı leke, meyvelerde küçülme, deformasyon şeklinde virüs ve virüs benzeri hastalık etmenleri tarafından oluşturulabilen belirtiler gözlenmiş ve bu belirtileri gösteren ağaçlar şüpheli olarak kabul edilmiş ve bu bitkilerden yaprak ve çiçek örnekleri alınmıştır.

3.1.3. Serolojik Testler

ApMV, ACLSV, PDV ve PNRSV'nin IgG ve konjugatları Sanofi firmasından, PPV ise Sanofi ve Real firmalarından ticari olarak satın alınmıştır. Ayrıca PPV, PDV, PNRSV ve ACLSV ve ApMV için Prof. Fuchs' tan (Halle Üniversitesi-Almanya) temin edilen IgG ve konjugatlar kullanılmıştır.

Tüm bu virüsler için yapılan ELISA testlerinde Sanofi firmasından satın alınan pozitif ve negatif kontroller kullanılmıştır.

ELISA testlerinde Bioreba firmasından temin edilen U tabanlı polystyrene plakalar kullanılmıştır.

3.1.4. Mekanik İnokulasyon

Denemelerde *C. sativus* (hıyar), *N. benthamiana* ve *N. clevelandii* (tütün), *C. quinoa* (ak kazayağı), *C. amaranticolor* (kazayağı) adlı otsu test bitkileri kullanılmış ve bu bitkiler Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümünün iklim odasında yetiştirilmiştir.

3.2. METOT

3.2.1. Arazi Çalışmaları

Meyve bahçelerinde örnekleme yapılırken bahçenin durumuna göre örnekleme yöntemleri belirlenmiştir. Kapama bahçelerde bahçenin bir köşegeni boyunca ilerleyerek simptom gösteren bitkilerden ve bu bitkilerin çevresindeki simptomlu bitkilerden de örnekler alınmıştır. Belirgin simptom görülmeyen bahçelerde ise örnekleme bahçeyi temsil edecek şekilde yapılmıştır. Ev bahçelerinde yine gelişme geriliği ve daha önce söz edilen belirtileri gösteren ağaçlardan örnekler alınmıştır. Fidanlıklarda ise fidanlığı temsil edecek şekilde her 100 fidandan tesadüfi seçilen 5 fidan testlenmiştir.

Virüs ve virüs benzeri hastalık etmeni ile bulaşık olduğundan şüphelenilen veya rastgele seçilerek işaretlenen ağaçlardan ELISA testlerinde kullanılmak üzere yaprak ve çiçek örnekleri alınmıştır. Ağacın dört bir yanından toplanan materyaller naylon torbalara koyularak etiketlenmiştir. Alınan örnekler buzluk içerisinde laboratuvara getirilmiş ve -20°C’ de derin dondurucuda testleninceye kadar saklanmıştır.

3.2.2. Serolojik Testler

Serolojik çalışmalarda “Double Antibody Sandwich Enzyme Linked Immunosorbent Assay” (DAS-ELISA) yöntemi (CLARK ve ADAMS, 1977) ve Indirekt ELISA (BOSCIA ve ark., 1992) yöntemi kullanılmıştır. Testin uygulanması antijen ve antiserumların hazırlanması aşağıda belirtildiği şekilde ve tampon çözeltilerin hazırlanması ise, EK1’ de verildiği gibi kullanılmıştır.

3.2.2.1. Bitki Örneklerinin Hazırlanması

Aday ağaçlardan alınan şüpheli örneklerin simptom gösteren kısımları alınarak 1 gram tartılmış ve steril porselen havan içerisinde örneğin su içeriğine göre yaklaşık 5 ml tampon çözeltisi ile ezilmiştir. Bu örnekler kullanılıncaya kadar buzdolabında bekletilmiştir.

3.2.2.2. DAS ELISA Testinin Uygulanması

Yapılan ELISA testlerinde Sanofi firmasından temin edilen ApMV, ACLSV, PDV, PPV ve PNRSV antiserumları kullanılmıştır. Liofilize edilmiş halde gelen antiserumlar 1 ml destile su ile sulandırılmışlardır. Her virüs için protokolünde belirtilmiş olan sulandırma oranları dikkate alınarak test esnasında taze olarak hazırlanmışlardır. PPV için ayrıca Real firmasından sağlanan sıvı haldeki Mab (Monoklonal Antibadi) kullanılmıştır. Prof. Fuchs’tan temin edilen sıvı haldeki IgG ve konjugatlar için ise sulandırma serileri hazırlanarak en uygun konsantrasyonlar saptanmıştır. Standart ELISA testi aşağıdaki şekilde uygulanmıştır:

1. Kaplama tamponu ile kullanılacak optimum konsantrasyona göre gamma globulinler sulandırılmış ve mikrotiter ELISA plakalarının her bir çukuruna 100 µl

konulmuş ve kapatılarak nemli bir ortam sağlanmış bir kutuya yerleştirilmiş ve 37 °C’de 2-3 saat inkübe edilmiştir.

2. İnkübasyondan sonra yıkama tamponu ile tüm çukurlar 3 kez yıkanmıştır. Yıkama tamponu 3 dakika süreyle çukurlarda bekletilmiş ve plakalar hızla ters çevrilerek boşaltılmış ve 8-10 katlı kağıt peçete üzerine vurularak kuruması sağlanmıştır.

3. Her bir örnek örnek tamponu içinde ezildikten sonra iki tekrarlı olarak plakaya 100 µl olacak şekilde verilmiş ve 37 °C’de nemli koşullarda veya (+) 4 °C’de tüm gece boyunca inkübasyona bırakılmıştır.

4. İnkübasyondan sonra plakalar 2 numarada belirtildiği şekilde yıkanmıştır.

5. Konjugat tamponu ile konjugatlar optimum konsantrasyonda sulandırılmış ve her bir çukura 100 µl konularak 37 °C’de inkübe edilmiştir.

6. İnkübasyondan sonra plakalar 2 numarada belirtildiği şekilde yıkanmıştır.

7. Substrat tamponu ile taze olarak hazırlanan substrattan (0.75-1 mg/ml p-nitrophenyl phosphate) her bir çukura 100 µl konulmuş ve oda sıcaklığında karanlıkta inkübe edilmiştir. Renk gelişimine bağlı olarak 30, 60 ve 120 dakika sonra plakalar Denley WS 050 Wellscan mikroparka optik okuyucusunda 405 nm dalga boyunda okunmuştur.

8. İnkübasyon süresi sonunda, gerekli olduğu durumlarda reaksiyonu durdurmak için her bir çukura 50 µl 3M NaOH ilave edilmiştir.

PPV’nün Testlenmesinde Kullanılan İndirekt-ELISA protokolü

1. Plaka üzerindeki çukurlar kaplama tamponu içerisinde hazırlanmış olan 100 µl gamma globulin ile kaplanmış ve 37 °C’de 2 saat inkübe edilmiştir.

2. İnkübasyondan sonra yıkama tamponu ile tüm çukurlar 3 kez yıkanmıştır. Yıkama tamponu 3 dakika süreyle çukurlarda bekletilmiş ve plakalar hızla ters

çevrilerek boşaltılmış ve 8-10 katlı kağıt peçete üzerine vurularak kuruması sağlanmıştır.

3. Örnek tamponu içinde ezilen örnekler iki tekrarlı olarak plakaya 100 µl olacak şekilde verilmiş ve nemli koşullarda (+) 4 °C'de tüm gece boyunca inkübasyona bırakılmıştır.

4. Inkübasyondan sonra plakalar 2 numarada belirtildiği şekilde yıkanmıştır.

5. Monoklonal PPV antiserumları verilmiş ve plakalar 37 °C'de 2 saat inkübe edilmiştir.

6. Inkübasyondan sonra plakalar 2 numarada belirtildiği şekilde yıkanmıştır.

7. Alkalın Fosfataz ile işaretlenmiş Goat Anti mouse IgG ilave edilmiş ve plakalar 37 °C'de 2 saat inkübe edilmiştir.

8. Inkübasyondan sonra plakalar 2 numarada belirtildiği şekilde yıkanmıştır.

9. Substrat tamponu ile taze olarak hazırlanan substrattan (0.75-1 mg/ml p-nitrophenyl phosphate) her bir çukura 100 µl konulmuş ve oda sıcaklığında karanlıkta inkübe edilmiştir. Renk gelişimine bağlı olarak 30, 60 ve 120 dakika sonra mikropilaka optik okuyucusunda 405 nm dalga boyunda okunmuştur.

10. Inkübasyon süresi sonunda, gerekli olduğu durumlarda reaksiyonu durdurmak için her bir çukura 50 µl 3M NaOH ilave edilmiştir.

3.2.2.3. ELISA Testi Sonuçlarının Değerlendirilmesi

405 nm dalga boyunda okunan absorbans değerlerine göre sağlıklı kontrol değerinin en az iki katı ve daha yukarı okuma değeri veren örnekler pozitif olarak kabul edilmiştir (BARBA ve RICCONI, 1993). Şüpheli örneklerde $\bar{X} + 3 SD$ formülüne göre bulunan negatif değerler ortalamasının üzerindeki değerler pozitif olarak kabul edilmiştir (CLARK, 1981).

3.2.3. Mekanik İnokulasyon

Mekanik inokulasyonda kullanılan otsu bitkiler 1/3 kum, 1/3 torf, 1/3 toprak içeren karışımlarda ve 22-24 °C sıcaklıkta gündüz 16 saat ışık gece ise 8 saat karanlık olan iklim odalarında yetiştirilmişlerdir (CHOUEIRI ve ark., 1993). Bu bitki tohumlarından iri olan hıyar her saksıya 5 tohum ekilerek yetiştirilmiş ancak diğer tohumlar çok küçük olduklarından dolayı önce plastik küvetlere ekilerek çimlendirilmiş ve bitkiler 4-5 yapraklı olduktan sonra her saksıya bir bitki olacak şekilde şaşırtılmıştır. Bu bitkilere besin elementi noksanlıklarının olumsuz etkilerini engellemek amacıyla, belirli aralıklarla mikro ve makro besin elementlerini içeren demirli bileşiklerden toz formülasyonda olan Fetrilon-Combi verilmiştir. Test bitkilerinden hıyar, kotiledon yaprakları oluştuğunda, diğerleri ise 4-6 yapraklı dönemde inokule edilmişlerdir. PNRSV, PDV, ApMV ve ACLSV' leri ile bulaşık oldukları ELISA ile saptanan ağaçların genç taze sürgün ve yaprakları pH'sı 7.2 olan 0.1 M'lık Fosfat Tampon Çözeltisi ve % 2.5' luk Nikotin ile 1:0.5:1 oranında steril porselen havan içerisinde ezilmiş ve tülbenkten geçirilmiştir. (DI TERLIZZI ve SAVINO, 1992; DIGIARO ve ark., 1992; MESKAT ve ark., 1992; CHOUEIRI ve ark., 1993). Elde edilen özsu, celite serpilmiş indikatör bitki yapraklarına işaret parmağı vasıtasıyla sürülerek inokulasyon gerçekleştirilmiştir. İnokulasyon yapılan yapraklar çeşme suyu ile yıkanarak bitki özsu ve celite artıkları giderilmiştir. İnokule edilen bitkiler kontrolleri ile birlikte yukarıda belirtilen koşullardaki iklim odalarında bekletilmişlerdir. Herhangi bir böcek veya akar zararından kaçınmak için bitkiler devamlı kontrol edilmiş ve insektisid olarak Endosülfan, Oxydemeton-Methyl, akarisid olarak ise Bromopropilate ile ilaçlanmışlardır.

4. ARAşTIRMA BULGULARI

Bölgemizde sert çekirdekli meyve ağaçlarının yetiştirildiği bahçelerde budama, gübreleme ve diğer bakım işlemlerinin yeterince ve zamanında yapılmadığı, besin maddesi noksanlıklarının fazlaca olduğu ve ağaçların oldukça yaşlı olduğu dikkati çekmiştir (Şekil 1). Bu durum virüs hastalıklarının tipik belirtilerinin ortaya çıkmasını zorlaştıran bir faktör olarak karşımıza çıkmıştır.

Bakımın iyi yapıldığı bahçelerde ise bazı virüslerin tipik semptomlarını görmek mümkün olmuştur. Özellikle PNRSV ile enfekteli şeftali ağaçlarının yapraklarında şok semptomlar olarak ifade edilen klorotik ve nekrotik leke ve halkalar görölmüş, nekrotik dokuların zamanla düşmesi sonucu yaprakların “kurşun deliği” görünümlünü aldığı gözlenmiştir (Şekil 2).

Özellikle erik ağaçlarında gözlenen PNRSV+PDV semptomları, ağaçlarda genel bir bodurlaşma ve gelişme geriliği, sürgünlerde çalışma, yapraklarda klorotik ve nekrotik lekeler, sararmalar, çizgi hatları oluşumu, damar bantlaşmaları ve yaprak deformasyonlarıdır (Şekil 3,4).



Şekil 1. Hatay yöresinde rastlanan bakımsız, besin maddesi noksanlığı gösteren bir erik ağacı.



Şekil 2. Şeftalilerde Prunus nekrotik halkalı leke virüsünün (PNRSV) oluşturduğu "kurşun deliği" belirtilerinin görünüşü.



Şekil 3. Eriklerde Prunus nekrotik halkalı leke virüsü + Cüceleşme virüsünün (PNRSV+PDV) enfeksiyonu sonucu görülen dal ve yaprak deformasyonları.



Şekil 4. Erik yapraklarında Prunus nekrotik halkalı leke virüsü + Cüceleşme virüsünün (PNRSV+PDV) enfeksiyonu sonucu görülen renk bozuklukları.

4.1. ELISA Testi Sonuçları

Hatay ilinde sert çekirdekli meyve ağaçlarının yetiştirildiği bahçelerden alınarak testlenen toplam 276 örnekte saptanan virüslerin bölgelere göre dağılımları Çizelge 1’de verilmiştir.

Çizelge 1. Hatay’da sert çekirdekli meyve bahçelerinde bazı virüs hastalıklarına karşı testlenen örneklerin sayısı ve (%) enfeksiyon oranları

Örnek Alınan Bölge Adı	Alınan Örnek Sayısı			Bulaşık Örnek Sayısı			% Enfeksiyon		
	Erik	Kayısı	Şeftali	Erik	Kayısı	Şeftali	Erik	Kayısı	Şeftali
Antakya-Merkez	7	1	1	2	1	1	28.57	100.0	100.0
Kırıkhan-Soğuksu	51	70	2	11	7	--	21.56	10.00	--
Reyhanlı-Madenboyu	--	--	87	--	--	46	--	--	52.87
Samandağ-Tekneşinar	11	3	11	3	--	9	27.27	--	81.81
İskenderun-Sakıt	--	32	--	--	--	--	--	--	--
Toplam	69	106	101	16	8	56			

Bu çizelgeden de anlaşılacağı gibi testlenen toplam 69 erik ağacının 16’sı, 106 kayısı ağacının 8’i, 101 şeftali ağacının 56’sı bir veya birden fazla virüsle enfekteli olarak bulunmuştur. Kırıkhan-Soğuksu’daki eriklerin bulaşıklık oranı % 21.56 iken kayısılar % 10 oranında enfekteli bulunmuştur. Reyhanlı-Madenboyunda testlenen 87 şeftali ağacının bulaşıklık oranı % 52.87 iken, Samandağ-Tekneşinar’daki eriklerde bulaşıklık oranı % 27.27, şeftalilerde % 81.81 olarak bulunmuştur. Antakya-Merkezdeki eriklerin % 28.57’si enfekteli olarak bulunurken kayısı ve şeftalilerin % 100’ü enfekteli bulunmuştur. İskenderun-Sakıt’tan alınan kayısı örnekleri testlenen 5 virüs açısından da temiz bulunmuştur.

Farklı yörelerden alınan örneklerin testlenmesi sonucu saptanan virüs hastalıkları enfeksiyon oranları Çizelge 2’de verilmiştir.

Çizelge 2. Testlenen sert çekirdekli meyve ağaçlarında belirlenen virüs hastalıklarının yörelere göre dağılımları ve enfekteli örnek oranı

Örnek Alınan Bölge Adı	Alınan Örnek Toplamı (Adet)	Saptanan Virüsler (Adet)				
		PPV	PNRSV	PDV	ACLSV	ApMV
Antakya-Merkez	9	--	3	3	--	4
Kırıkhan-Soğuksu	123	--	9	4	6	--
Reyhanlı-Madenboyu	87	--	36	26	2	30
Samandağ-Teknepınar	25	--	3	10	--	4
İskenderun-Sakıt	32	--	--	--	--	--
Toplam	276	--	51	43	8	38
Enf. Örnek oranı (%)		0	18.47	15.57	2.89	13.76

Çizelge 2’den de anlaşılabileceği gibi, toplanan örneklerin % 18.47’si PNRSV ile en yüksek oranda enfekteli bulunurken PDV’nin % 15.57, ApMV’nün % 13.76 ve ACLSV’nün % 2.89 oranında enfekteli olduğu bulunmuştur. Testlenen örneklerin hiçbirisinin PPV ile enfekteli olmadığı saptanmıştır.

Saptanan virüsler içerisinde en yaygın olanının PNRSV olduğu ve bunu sırasıyla PDV, ApMV ve ACLSV’nün izlediği belirlenmiştir.

Yapılan testlemelerde bazı bitkilerin birden fazla virüs hastalığı ile bulaşık olduğu saptanmıştır. Bölgelere göre toplam ve karışık enfeksiyonlar Çizelge 3’te verilmiştir.

Çizelge 3. Yörelere testlenen bitkilerde saptanan bulaşık bitki sayısı ve karışık enfeksiyonlar

Bölgenin Adı	Bulaşık Bitki Sayısı	Bulaşıklık Oranı (%)	Karışık Enfeksiyonlar					
			A	B	C	D	E	F
Antakya- Merkez	4	44.44	2	--	--	3	3	--
Kırıkhan-Soğuksu	18	14.63	1	1	1	1	--	--
Reyhanlı-Madenboyu	46	52.87	23	--	--	24	23	23
Samandağ-Tekneşinar	12	48.00	2	--	--	--	--	--
Toplam	80		28	1	1	28	26	23

A: PNRSV + PDV

B: PNRSV + ACLSV

C: PNRSV + PDV + ACLSV

D: PNRSV + ApMV

E: PDV + ApMV

F: PDV + ApMV + ACLSV

Çizelgeden de görüldüğü gibi toplam enfeksiyonun en yoğun olduğu bölge % 52.87 ile Reyhanlı-Madenboyu olup bunu sırasıyla Samandağ-Tekneşinar, Antakya-Merkez ve Kırıkhan-Soğuksu izlemiştir. En yoğun karışık enfeksiyonlar PNRSV + ApMV ve PNRSV + PDV kompleksleri şeklinde gözlenmiştir. Bunları sırasıyla PDV + ApMV ve PDV + ApMV + ACLSV karışık enfeksiyonları izlemiştir.

Bölgelere göre saptanan virüslerin ELISA testi sonucu elde edilen Optik Densite (OD) değerleri Çizelge 4,5,6,7' de verilmiştir.

Çizelge 4. Kırıkhan-Soğuksu'dan toplanan örneklerde saptanan virüslerin ELISA testinde 405 nm'de okunan optik densite değerleri

Virüsler	Pozitif Örnek	Negatif Örnek	Pozitif Kontrol	Negatif Kontrol
PNRSV	1.945	0.073	3.192	0.170
ApMV	---	0.121	1.626	0.183
PDV	2.312	0.082	3.086	0.185
ACLSV	0.959	0.063	1.359	0.139
PPV	---	0.226	2.746	0.269

Çizelge 5. Reyhanlı-Madenboyu'ndan toplanan örneklerde saptanan virüslerin ELISA testinde 405 nm'de okunan optik densite değerleri

Virüsler	Pozitif Örnek	Negatif Örnek	Pozitif Kontrol	Negatif Kontrol
PNRSV	1.161	0.144	1.051	0.226
ApMV	1.027	0.120	1.626	0.185
PDV	2.364	0.064	2.244	0.147
ACLSV	1.114	0.085	2.132	0.131
PPV	---	0.146	2.035	0.109

Çizelge 6. Antakya-Merkezden toplanan örneklerde saptanan virüslerin ELISA testinde 405 nm’de okunan optik densite değerleri

Virüsler	Pozitif Örnek	Negatif Örnek	Pozitif Kontrol	Negatif Kontrol
PNRSV	1.023	0.102	2.338	0.083
ApMV	1.237	0.149	2.106	0.114
PDV	0.987	0.127	1.813	0.107
ACLSV	---	0.079	1.532	0.069
PPV	---	0.123	1.134	0.101

Çizelge 7. Samandağ-Teknepinarı’ndan toplanan örneklerde saptanan virüslerin ELISA testinde 405 nm’de okunan optik densite değerleri

Virüsler	Pozitif Örnek	Negatif Örnek	Pozitif Kontrol	Negatif Kontrol
PNRSV	1.957	0.127	2.338	0.084
ApMV	1.814	0.105	1.984	0.072
PDV	2.004	0.169	2.107	0.104
ACLSV	---	0.173	1.231	0.117
PPV	---	0.107	1.029	0.097

Ayrıca Prof. Fuchs’tan temin edilen antiserumların optimum konsantrasyonlarını belirlemek için yapılan denemelerde en uygun IgG sulandırması 1/100, konjugat sulandırmaları ise 1/400 olarak saptanmıştır.

4.2. Mekanik İnokulasyon Sonuçları

Mekanik inokulasyon denemelerinde *C. sativus* (hıyar), *N. benthamiana* ve *N. clevelandii* (tütün), *Chenopodium quinoa* (ak kazayağı), *C. amaranticolor* (kazayağı) adlı test bitkilerinden sadece *C. sativus* bitkileri PDV, PNRSV ve ApMV ile enfekte olabilmışlardır.

PNRSV ile enfekteli bitkilerden yapılan inokulasyondan 15 gün sonra yaprak damarlarında renk açılması şeklinde belirtiler görülmüştür (Şekil.5).

PDV ile enfekteli bitkilerden yapılan inokulasyonlarda ise hafif damar açılması ile birlikte yapraklarda küçülme ve deformasyonlar gözlenmiştir (Şekil. 6).

Karışık enfeksiyonların söz konusu olduğu bitkilerden yapılan inokulasyonlarda ise belirtilerin daha şiddetli olduğu ve damar açılmaları yanında yapraklarda küçülme ve deformasyonlar ile eksen bozulmaları gözlenmiştir (Şekil. 7 ve 8).

Mekanik inokulasyon yapılan tüm bitkilere ELISA testi uygulanmış ve pozitif sonuçlar alınmıştır.



Şekil 5. Prunus nekrotik halkalı leke virüsü ile enfekteli hıyar bitkilerinin yapraklarında görülen damar açılması



Şekil 6. Cüceleşme virüsü ile enfekteli hıyar bitkilerinin yapraklarında görülen damar açılması ve deformasyon belirtileri, sağda sağlıklı hıyar bitkisi yaprağı.



Şekil 7. Cüceleşme virüsü ve elma mozaik virüsü ile karışık enfekteli hıyar bitkilerinin yapraklarında görülen damar açılması, küçülme, deformasyon ve eksen bozulmaları, sağda sağlıklı hıyar bitkisi yaprağı.



Şekil 8. Prunus nekrotik halkalı leke virüsü, cüceleşme virüsü ve elma mozaik virüsleri ile karışık enfekteli hıyar bitkilerinin yapraklarında görülen damar açılması, küçülme ve deformasyon belirtileri, sağda sağlıklı hıyar bitkisi.

5. TARTIşMA VE ÖNERİLER

Meyve retimi, Türkiye tarımında i tüketim ve dış satıma yönelik önemli bir tarımsal işkoludur. Meyvecilikte sert ekirdeklielerin tarımı gün geçtikçe artış göstermektedir. Ülkemiz sert çekirdekli meyve üretiminin yaklaşık % 3' ise Hatay bölgesinde yapılmaktadır.

Diğeri tüm bitkilerde olduğu gibi sert çekirdekli meyve üretimini sınırlayan birçok hastalık ve zararlı etmeni arasında çok önemli bir yer alan virüs hastalıklarının önemi günden güne artmaktadır. nemli zararlara neden olduğu bilinen virüs hastalıklarıyla mücadelede en önemli ilke virüs hastalıklarının tanınmasıdır. Arazide gözleme dayanarak yapılan simptomolojik tanımlar laboratuvarında yapılacak çeşitli testlerle mutlak surette doğrulanmalıdır. Çünkü bir virüs farklı konukları enfekte edebildiği gibi aynı virüsün farklı ırkları aynı konukyuyu enfekte etmekte ve bu konuk üzerinde farklı belirtiler oluşturabilmektedir. Etmen tanımlandıktan sonra virüsün yapmış olduğu zararların engellenmeye çalışılması ikinci önemli adımdır.

Bu araştırmayla Hatay yöresinde yetiştirilen sert çekirdekli meyvelere zarar veren PPV, PDV, PNRV, ApMV ve ACLSV'lerinin ELISA testi ve biyolojik indekslemelerle tanımları yapılmış ve her bir virüs hastalığının yöredeki yaygınlık oranları hesaplanmıştır. Son yıllarda ELISA sert ekirdeklielerde zarar yapan birçok virüsün rutin olarak testlenmesi için en yaygın kullanılan metod olmuştur (CASPER, 1978; MINK ve AICHELE, 1984; CLARK ve ark., 1976; BARBARA, 1980; TORRANCE, 1981; McMORRAN ve CAMERON, 1983; TORRANCE ve DOLBY, 1984).

Otsu bitkiler kullanılarak yapılan biyolojik indeksleme çalışmaları da sert çekirdekli meyve türlerindeki virüslerin saptanmasında güvenilir bir yöntem olarak kullanılmaktadır (DI TERLIZZI ve SAVINO, 1992; DIGIARO ve ark., 1992; MESKAT ve ark., 1992; CHOUERI ve ark., 1993).

Bölgemizde en yaygın gözlenen belirtiler; ağaçlarda genel bir bodurlaşma ve gelişme geriliği, sürgünlerde çalışmalar, yapraklarda klorotik ve nekrotik

lekelenmeler, yaprak uçlarından başlayan sararmalar, çizgi hatları oluşumu, kıvrıkcılaşma, damar bantlaşması ve yaprak deformasyonlarıdır. Bu simptomatolojik gözlemler NEMETH (1986) ile DIEKMANN ve PUTTER (1996)'in saptadığı belirtilerle benzerlik göstermektedir.

Bu belirtileri göstermeyen ağaçlardan tesadüfi olarak alınan örneklerde de bazı virüsler saptanmıştır. Bu ağaçlarda virüsler latent olduklarından dolayı simptomolojik bir belirti göstermemişlerdir. Buna benzer bir sonuç UYEMOTO ve ark. (1989)'nın yaptığı çalışmadan elde edilmiştir. Bu araştırmacılar PDV ve PNRSV ile enfekteli ağaçların aynı bahçede bulunan sağlıklı ağaçlara kıyasla normal göründüklerini saptamışlardır.

Ayrıca bakımsız kalmış bahçelerdeki ağaçlarda besin maddesi noksanlıklarına benzer görüntülere de rastlanılmış, bu örnekler testlendiğinde herhangi bir virüs saptanamamıştır. Virüs hastalıklarının yapraklar üzerinde oluşturdukları belirtiler kimi zaman besin maddesi noksanlıklarının meydana getirdiği görüntülere çok benzemektedir. Bu benzerlikten dolayı ağaçlarda besin maddesi noksanlığı ve virüs hastalıklarının oluşturduğu belirtiler sıkça karıştırılmaktadır.

Şeftali ağaçlarında PNRSV'nün neden olduğu "kurşun deliği" belirtisi UYEMOTO ve SCOTT (1992), tarafından da bildirilmiştir. Araştırmacılar şok fazından sonra ağaçların normal olarak görünmesine rağmen virüsün ağaçta çoğalmaya devam ettiğini ve böylece en yüksek seviyeye ulaştığını rapor etmişlerdir.

Eriklerde gözlenen çizgi hatları belirtilerini gösteren ağaçlardan alınan örneklerde yapılan testlemeler sonucu PNRSV + PDV karışık enfeksiyonu olduğu saptanmıştır. LANSAC ve ark. (1980), benzer tipteki görüntülere ApMV'nün de neden olabileceğini ve bu durumun erik, şeftali ve bademlerde görüldüğünü bildirmişlerdir.

PDV ile enfekteli ağaçların şiddetli bodurlaşma ve gelişme geriliği gösterdiği dikkati çekmiş, NEMETH (1986) ve KUNZE (1988) adlı araştırmacılar da benzer tipteki görüntülerin PDV tarafından oluşturulduğunu saptamışlardır.

Karışık enfeksiyonların saptandığı ağaçlarda daha şiddetli belirtiler ve verim azalması görülmüştür. KUNZE (1988) ve UYEMOTO ve ark. (1992)'da PNRSV +

PDV karışık enfeksiyonları sonucu ağaçların daha az meyve ürettiği, gövde çapının ve ağaç yüksekliğinin azaldığını bunlara ilaveten ağaçlarda meyve gözleri sayısının azalarak ağaçlarda çıplak sürgün oluşumu ve zayıf büyüme görüldüğünü bildirmişlerdir. GILMER ve ark. (1976) ile UYEMOTO ve SCOTT (1992), adlı araştırmacıların çalışmaları da bulduğumuz bu sonuçlarla uyum içerisindedir.

Araştırma yöresinde sert çekirdekli meyve ağaçlarından toplanan 276 örnekte PNRSV enfeksiyonunun % 18.4 oranında olduğu ve bunu sırasıyla % 15.5'lik oranla PDV, % 13.76'lık oranla ApMV ve % 2.89 ile ACLSV'nün izlediği saptanmıştır. Testlenen örneklerin hiçbirisinde Şarka hastalığı bulunmamıştır. Doğu Akdeniz Bölgesi'nde Şarka hastalığının bulunmadığı BALOĞLU ve ark. (1995), ÇAĞLAYAN YILDIZGÖRDÜ ve HURİGİL (1996) tarafından da saptanmıştır. AZERİ (1994)'nin Ege Bölgesinde yaptığı bir çalışmada ise ELISA testi sonuçlarına göre PNRSV ile bulaşıklık oranı % 42, PDV % 45, PPV % 31, ACLSV ile % 13 ve ApMV ile % 11 olarak bildirilmiştir. ÇAĞLAYAN YILDIZGÖRDÜ ve ÇALI (1994), ELISA testi sonuçlarına bağlı olarak 61 erik ve kayısı ağacının 8 tanesinin PNRSV, PDV ve ACLSV ile enfekteli olduklarını bulmuşlardır.

Hatay yöresinde sert çekirdekli meyve türlerinin yoğun olarak yetiştirildiği bahçelerden alınan örneklerde en yüksek enfeksiyon oranı Antakya-Merkez'deki kayısı ve şeftaliler ile Reyhanlı-Madenboyu köyünde yetiştirilen şeftalilerde saptanmıştır. Antakya-Merkez'de enfeksiyonun yüksek bulunması testlenen az sayıdaki örneklerin tamamının enfekteli bulunması nedeniyledir. Reyhanlı-Madenboyu'ndaki yüksek enfeksiyonun nedeni ise bu yöredeki fidanların Ege Bölgesi-Ödemiş'ten getirilmiş olması ve AZERİ (1994)'nin çalışmasında da görüldüğü gibi bu bölgedeki fidanların büyük ölçüde virüsle bulaşık olması olarak düşünülmektedir. Ayrıca Antakya-Merkez ve Samandağ-Tekneşin köyünde gerek özel fidanlık ve gerekse ev bahçelerinden alınan örneklerde yüksek enfeksiyon oranlarının saptanması ev bahçelerinin yoğun enfeksiyon odakları olduğunun bir göstergesidir.

ELISA testi ile pozitif bulunan örnekler mekanik inokulasyon yöntemiyle otsu bitkilere taşındığında paralel sonuçlar alınmıştır. Kullanılan test bitkilerinden sadece

hıyar bitkisinde (*C. sativus*) simptomlar gözlenmiştir. DIGIARO ve ark. (1992)' da, ApMV, PDV ve PNRSV'lerinin *C. sativus*'ta en iyi reaksiyon verdiklerini bildirmiştir.

Sadece PNRSV ile enfekteli bitkilerden yapılan mekanik inokulasyon sonucu hafif damar açılması simptomlarının gözlenmesi farklı bir ırk kavramını akla getirmektedir. NEMETH (1986)' nın belirttiğine göre, PNRSV' ünün *C. sativus*'a inokulasyonundan 4-5 gün sonra kotiledonlar üzerinde yaygın klorotik benekler oluşmakta ve 6-8 gün sonra ise sürgün uçları geriye doğru ölererek gerçek yapraklarda deformasyonlar oluşmaktadır.

Test bitkilerinde karışık enfeksiyonların (PDV+ApMV; PNRSV+PDV+ApMV) daha şiddetli belirtilere neden olması doğal bir sonuç olarak görülmektedir. Aynı şekilde sert çekirdekli meyve ağaçlarında PDV+PNRSV'ünün karışık enfeksiyonlarının simptom şiddetini arttırdığı, ağaçlarda meyve gözlerinin sayısında azalmaya neden olduğu ve ağaçlarda çıplak sürgün oluştuğu rapor edilmiştir (KUNZE, 1988).

Hiç bir denetlemenin yapılmadığı özel ve kamuya ait fidanlıklardaki yüksek enfeksiyon oranları bu virüs hastalıklarının bölgede yayılarak kısa süre içinde tehlikeli boyutlara ulaşabileceğinin bir işaretidir. Ülkemizin sert çekirdekli meyve yetiştiriciliği yapılan tüm bölgelerinde bu konuların dikkatle irdelenmesi ve bir an önce sertifikasyon ve sanitasyon programlarının başlatılması zorunlu görülmektedir.

ÖZET

Diğer kültür bitkilerinde olduğu gibi, sert çekirdekli meyveler de virüs ve virüs benzeri hastalık etmenlerine duyarlıdır. Bu bitki grubunda çok sayıda virüs ve virüs benzeri hastalık etmeni saptanmıştır.

Bu çalışmada, gelişme geriliği ve bodurlaşma gösteren ağaçlardan, çalılışma gösteren sürgünlerden, klorotik ve nekrotik lekelenme, sararma, çizgi hatları oluşumu, damar bantlaşması, kıvrıcıklık ve deformasyon şeklinde simptom gösteren yapraklardan alınan örnekler prunus nekrotik halka leke virusü (PNRSV), cüceleşme virüsü (PDV), elma mozaik virüsü (ApMV), elma klorotik yaprak leke virüsü (ACLSV) ve şarka veya erik kanseri virüs (PPV)'lerine karşı ELISA ve biyolojik indekslemelerle testlenmiştir.

Hatay yöresinde farklı bölgelerden alınan örneklerde erik ağaçlarında virüs enfeksiyonu Kırıkhan-Soğuksu bölgesinde % 21.56, Antakya-Merkez'de % 28.57, Samandağ-Teknepinar bölgesinde ise % 27.27 oranında saptanmıştır. En yaygın kayısı yetiştiriciliğinin yapıldığı İskenderun-Sakıt bölgesinde hiç bir enfeksiyon saptanamazken Kırıkhan-Soğuksu'daki kayısılarda % 10, Antakya-Merkezde ise % 100 oranında enfeksiyon bulunmuştur. Şeftalilerde ise en yoğun enfeksiyon % 100 ile Antakya-Merkez'de saptanmış bunu % 81.81 ile Samandağ-Teknepinar, % 52.87 ile Reyhanlı-Madenboyu izlemiştir.

Testlenen toplam 276 örnekte PNRSV'nün ortalama % 18.47'lik enfeksiyon oranı ile yörede en yaygın virüs olduğu ve bunu sırasıyla % 15.57 ile PDV, % 13.76 ile ApMV ve % 2.89 ile ACLSV'nün izlediği saptanmıştır. Bölgede yetiştirilen tüm sert çekirdekli meyve ağaçlarında şarka hastalığına rastlanmamıştır.

Virüsle enfekteli olduğu saptanan bitkiler otsu konukçu bitkilere inokule edildiğinde bazı tipik ve tipik olmayan belirtiler gözlenmiş ve bu bitkilerde ELISA ile testlendiğinde pozitif sonuç alınmıştır.

Testlenen bazı bitkilerin birden fazla virüs ile karışık enfekteli olduğu gerek ELISA gerekse biyolojik indekslemelerle saptanmıştır. En yoğun karışık enfeksiyonlar

PNRSV + ApMV ve PNRSV + PDV kompleksleri şeklindedir. Bunları sırasıyla PDV + ApMV ve PDV + ApMV + ACLSV karışık enfeksiyonları izlemektedir.



SUMMARY

Stone fruit trees are susceptible to the virus and virus like diseases like other cultured plants. In this group of plant, a lot of virus and virus like diseases were determined.

In this study, samples taken from trees which show die back and stunting, bushy shoots, necrotic and chlorotic spots on the leaves, yellowing, line pattern, vein banding, deformation and crinkly leaves. This samples tested against Prunus necrotic ring spot (PNRSV), Prune dwarf virus (PDV), Apple mosaic virus (ApMV), Apple chlorotic leaf spot (ACLSV) and Plum pox virus (PPV) by using ELISA and biological indexing.

The virus infection of the plum samples, collected from different areas of Hatay Province was found as 28.57 % in Antakya-Center, 27.27 % in Samandağ-Teknepinar and 21.56 % in Kırıkhan-Soğuksu.

The most common apricot growing area which is İskenderun-Sakıt no infection was found on apricot trees. However the infection rate for apricot was found 100 % in Antakya-Center and 10 % in Kırıkhan-Soğuksu.

The most common infection rate for peach was found again in Antakya-Center with the infection rate of 100 %. It was followed by 81.81 % in Samandağ-Teknepinar and 52.87 % in Reyhanlı-Madenboyu.

The most common virus diseases of 276 tested samples were PNRSV, PDV, ApMV, ACLSV with the infection rate of 18.47 %, 15.57 %, 13.76 % and 2.89 %, respectively. All stone fruit trees growing in this region, were not infected with PPV.

When the virus infected plant materials inoculated to the herbaceous hosts some typical and atypical symptoms were observed. ELISA results of these plants were also positive.

Some of the samples, were found to be infected with more than one virus disease according to both ELISA and biological indexing. The most common mix-

infections were PNRSV + ApMV, PNRSV + PDV, PDV + ApMV and PDV + ApMV + ACLSV, respectively.



EK 1**ELISA Testinde Kullanılan Tampon Çözeltiler****I. Fosfat Tamponlu Tuz Çözeltisi****(Phosphate Buffered Saline-PBS), pH 7.4**

8.0 g	NaCl
0.2 g	KH ₂ PO ₄
2.9 g	Na ₂ HPO ₄ 12 H ₂ O veya
	2.3 g Na ₂ HPO ₄ 7H ₂ O
	1.44 g Na ₂ HPO ₄ 2H ₂ O
	1.15 g Na ₂ HPO ₄ (Susuz)
0.2 g	KCl
0.2 g	NaN ₃

Yukarıda miktarı verilen kimyasallar 1 l saf suda eritilip pH' sı 0.1 N NaOH veya 0.1 N HCl ile ayarlanmış ve 5 °C' de saklanmıştır (Bu tampon çözelti 5 veya 10 kat konsantre olarak stok çözelti şeklinde hazırlanıp saklanabilir ve gerekli olduğu zaman aynı oranda sulandırılıp kullanılabilir).

II. Kaplama Tampon Çözeltisi**(Coating Buffer), pH 9.6**

1.59 g	Na ₂ CO ₃
2.93 g	NaHCO ₃
0.2 g	NaN ₃

Yukarıda miktarı verilen kimyasallar 1 l saf suda eritilip pH'sı ayarlanmış ve 5 °C' de saklanmıştır. Ancak her kullanmada pH tekrar kontrol edilmiştir.

III. Yıkama Tampon Çözeltisi **(Washing Solution)**

1 litre PBS tamponuna 0.5 ml Tween-20 ilave edilerek hazırlanmıştır.

IV. Örnek Tamponu Çözeltisi **(Sample Extraction Buffer)**

1 litre yıkama tamponu çözeltisi içine 20 g (% 2) Polyvinylpyrrolidone 40.000 (PVP-40) ilave edilerek hazırlanmıştır (1 ay içinde kullanılmak üzere 5 °C' de saklanabilir).

V. Konjugat Tampon Çözeltisi **(Enzyme Conjugate Buffer)**

1 litre örnek tampon çözeltisine 2 g (% 0.2) Ovalbumin (egg albumin) ilave edilerek hazırlanmıştır (1 ay içinde kullanılmak üzere 5 °C' de saklanabilir).

VI. Substrat Tampon Çözeltisi **(Substrat Buffer), pH 9.8**

97 ml Diethanolamine 800 ml saf su içine ilave edildikten sonra 0.2 g NaN_3 konulmuş ve HCl ile pH 9.8' e ayarlanarak 1 litreye tamamlanmıştır (Karanlıkta 5 °C' de saklanabilir, ancak kullanmadan önce pH kontrol edilmelidir).

KAYNAKLAR

- ADAMS, A. N. 1978. The detection of plum pox virus in *Prunus* species by Enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA). Ann. Appl. Biol. 90:215-221.
- _____, V. S. A. BLAKE, 1983. Plum pox virus Immunity and Resistance. Ann. Rep. East Malling Res. Sta. 1982: 89-90.
- ALAY, K., H. İŞMEN, N. ALTINYAY, Ö. HANCIOĞLU, F. DÜNDAR ve L. C. BLODGETT, 1973. Amasya İli Kirazlarında Zarar Yapan Amasya Kiraz Hastalığı Üzerinde Araştırmalar. Bitki Koruma Bülteni, 13 (3): 163-171.
- ANONİM, 1988. Fruit Crop Sanitation in the Mediterranean and Near East Region. Status and Requirements. FAO. United Nations Development Programme. 251-259.
- _____, 1990. Quarantine pests for Europe. Prepared by CABI and EPPO for the European Communities. 922-927.
- _____, 1994. Tarımsal Yapı. T. C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü. DİE Matbaası, Ankara. 133.
- AVINENT, L., A. HERMOSO DE MENDOZA, G. LLACER, 1993. Natural spread, vector monitoring and transmission of sharka virus in apricot trees. Agriculturae. 155-162.
- AZERİ, T., 1994. Detection of Virus Diseases of Stone Fruits In Aegean Region of Türkiye. 9th Congress of the Mediterranean Phytopathological Union . Kuşadası Aydın - Türkiye , 511-513.
- BALOĞLU, S., M. ÖZASLAN, N. POSLUOĞLU, M. A. YILMAZ, 1995. Adana ve Tarsus Bölgesinde Yetiştiriciliği Yapılan Erik ve Şeftali Ağaçlarında, Erik Şarka Virüsünün ELISA Testiyle Aranması. VII: Türkiye Fitopatoloji Kongresi. 26-29 Eylül 1995, Adana. s. 39.
- BARBA, M. and L. RICCONI, 1993. Improvement of Diagnostic methods to detect plum pox virus in Apricot plants. Agriculture, 139-141.

- BARBARA, D. J. 1980. Detecting *Prunus* necrotic ringspot virus in Rosaceous hosts by enzyme-linked immunosorbent assay. Acta Phytopath. Acad. Sci. Hung. 15: 329-332.
- _____, 1988a. Apple mosaic virus. In European Handbook on Plant diseases, Eds. Smith, Dunez, Lelliot, Philips & Archer Blackwell Scientific Publications Ltd., London. pp. 13-14.
- _____, 1988b. *Prunus* necrotic ring spot virus. In European Handbook on Plant diseases, Eds. Smith, Dunez, Lelliot, Philips & Archer Blackwell Scientific Publications Ltd., London. pp. 17-19.
- BOSCIA, D., E. ASLOUJ, V. ELICIO, V. SAVINO, M. A. CASTELLANO and G. P. MARTELLI, 1992. Production, characterization and use of monoclonal antibodies to grapevine virus A. Archives of Virology. 127: 185-194.
- BOSCIA, D., H. ZERAMDINI, M. CAMBRA, O.POTERE, A. MYRTA, B. DI TERLIZZI ve V. SAVINO, 1997. Production and characterization of a monoklonal antibody spesific to the serotype M of plum pox potyvirus. European Journal of Plant Pathology (in press).
- CAMBRA, M., G. LLACER, C. PEREZ DE SANROMAN, 1983. Use of enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) for virus detection on stone fruit trees in Spain. Acta Horticulturae 130: 145-150.
- _____, M. ASENSIO, M.T. GORRIS, E. PEREZ, E. CAMARASA, J.A. GARCIA, J.J. MOYA, D. LOPEZ-ABELLA, C. VELAS and A. SANZ. 1994. Detection of plum pox poty virus using monoclonal antibodies to structural and non-structural proteins. EPPO Bulletin 24: 569-577.
- CASPER, R., 1978. Testing of *Prunus avium* seed for prune dwarf virus with the ELISA procedure. Phytopathology, Z., 90-91.
- CHOUEIRI, E., M. DIGIARO, A. MINAFRA, V. SAVINO, 1993. A survey of peach viruses in Apulia. Adv. Hort. Sci., 7(2): 61-64.
- CLARK, M. F., 1981. Immunosorbent Assays in Plant pathology. Ann. Rev. Phytopathology, 19 (83-106).

- CLARK, M. F., A.N. ADAMS, J. M. THRESH, R. CASPER, 1976. The detection of plum pox and other viruses in woody plants by Enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA)- Acta Horticulturae 67: 51-57.
- _____, A. N. ADAMS, 1977. Characteristics of the microplate method of enzyme-linked immunosorbent assay for the detection of plant viruses. Journal of General Virology 34: 475-483.
- CRESCENZI, A., M. NUZZACI, L. LEVY, P. PIAZZOLLA and A HADIDI. 1995. Plum pox virus (PPV) in sweet cherry. Acta Horticulturae. 386: 219-225
- CROPLEY, R., 1968. Comparison of some apple latent viruses. Ann. Appl. Biol. 61: 361-372.
- ÇAĞLAYAN, K. 1993. Plum pox situation in Turkey. Conference on Plum pox. Bordeaux, 98.
- ÇAĞLAYAN YILDIZGÖRDÜ, K., S. ÇALI, 1994. Occurrence and Detection of Virus and Virus-like Diseases of Plum and Apricot Trees in the East Mediterranean Phytopathological Union. Sept. 18-24, 1994, Kuşadası-Aydın Türkiye. 551-553.
- _____, M. HURİGİL, 1996. Virus Diseases of Peach Trees in Hatay Province. J. Turk. Phytopath., Vol: 25 (1-2), 65-69.
- ÇALI, S., 1991. Bibliography of Virus and Virus-like Disease of Türkiye (1948-1990). Plant Protection Research Institute, P.O.B.21, Adana (01321), Turkey. 44pp.
- ÇITIR, A., 1987. Preliminary Investigations about Identity of the Causal Agent of Amasya Cherry Disease in Turkey. J. Turk. Phytopath., Vol:16 (1), 23-35.
- DEMİRÖREN, S., R. DELBOS, J. DUNEZ ET C.MARÉNAUD, 1971. Observations Préliminaires Concernant L'Identification de la Maladie D'Amasya du Ceresier en Turquie. Ann. Phytopath., Vol: 3(4):519-522.
- DIEKMANN, M., C. A. J. PUTTER, 1996. Stone fruits. FAO / IPGRI Technical Guidelines for the Safe Movement of Germplasm.109.

- DIGIARO, M., V., SAVINO, B. DI TERLIZZI, G.P. MARTELLI, 1992. The relationship of Ilarviruses to Almond Mosaic. Adv. Hort. Sci., Vol: 6(4), 161-166.
- DISERIO, F., D. ALOTO, A. RAGOZZINO VE R. FLORES, 1997. Both the small circular RNAs and the double-stranded RNAs Associated with the chlorotic rusty spot disease of sweet cherry are also found in sour cherry with similar symptoms. 17 th International Symposium on Virus and Virus-like Diseases of Temperate Fruit Crops. June 23-27, Bedhesta, MD USA. 115 p.
- DI TERLIZZI, B., V. SAVINO, O. MUROLO, M. DIGIARO, 1992. Viruses of peach, plum and apricot in Apulia. Acta Horticulturae, 309, 367-372.
- _____, V. SAVINO, 1995. Sanitary status and sanitation of stone fruit trees in South East Italy. International Conference on Integrated Fruit Production. Cedzyna, Poland, August 28-September 2.
- DOSBA, F., M. LANSAC, G. PECHEUR, B. TEYSSIER, J. P. PIQUEMAL; M. MICHEL, 1986. Plum pox virus detection by ELISA technique in peach and apricot infected trees at different growing stages- Acta Horticulturae, 193:187-192.
- DUNEZ, J., 1977. Application of immuno enzymatic techniques to the dedection of some plant viruses. The ELISA technique (Enzyme-linked immunosorbent assy) Ann. Phytopath. 9:219-223.
- _____, 1986. Virus and MLO Diseases in Stone Fruit Trees. International Centre for Advanced Mediterranean Agronomic Studies. 204 pp.
- _____, 1987. Perspectives in the control of plant viruses. In Innovative approaches to plant disease control, Ed. I. Chet, Publishers J. Wiley and Sons, New York, 297-323.
- _____, C. MARENAUD, 1966. Idenfication des constituants d'un cmoplexe viral, le "Court Noué) du Pecher (Prunus persica). Etudes de Virologie, Ann. Epiphyties 17 no. H.S. : 15-30

- DUNEZ, J, C. MARENAUD, R. DELBOS and M. LANSAC, 1972. Variability of symptoms induced by the Apple chlorotic leaf spot (CLSV). A type of CLSV probably responsible for Bark Split disease of Prune trees. Plant Disease Reporter 56(4): 293-295.
- _____, SUTIC, C. 1988. Plum pox virus. In European Handbook on Plant diseases, Eds. Smith, Dunez, Lelliot, Philips & Archer Blackwell Scientific Publications Ltd., London. p. 44-46
- ERDİLLER, G., 1988. Ankara'da Kayısı ve Eriklerde Görülen Meyve Dökümünün Nedenleri Üzerinde Araştırmalar. V. Türkiye Fitopatoloji Kongresi. 18-21 Ekim Antalya, Bildiri Özetleri. s. 57.
- EYNARD, A., P. ROGERRO, R. LENZI, M. CONTI and R. G. MILNE. 1991. Test for pollen and seed transmission of plum pox virus (sharka) in two apricot cultivars. Adv. Hort. Sci. 3: 104-106.
- FESTIC, H., 1978. Almond as Sharka virus host. 3rd International Congress of Plant Pathology, Munich, 16-23 August, 1978 (Abstr.)40.
- FRITZSCHE, R., H. KEGLER, 1968. Nematoden als Vektoren von Viruskrankeiten der Obstgehölze. Tagungsber. DAL DDR, Berlin 97:289-295.
- FULTON, R. W., 1970. Prunus necrotic ringspot. C.M.I./A.A.B. Descriptions of Plant Viruses. No. 5. 4pp.
- _____, 1971. Tulare apple mosaic virus. C.M.I./A.A.B. Descriptions of Plant Viruses. No. 42. 3 pp.
- _____, 1972. Apple mosaic virus. C.M.I./A.A.B. Descriptions of Plant Viruses. No. 83. 4 pp.
- _____, 1981. Ilarviruses. In Handbook of Plant Virus Infections and Comparative Diagnosis, Press: 377-413. (E. Kurstak. ed.) Elsevier/North Holland Biomedical.
- _____, 1983. Ilarvirus grup. C.M.I./A.A.B. Descriptions of Plant Viruses. No. 275. 3pp.

- GEORGE, J. A. and T. R. DAVIDSON, 1963. Pollen transmission of necrotic ring spot and sour cherry yellows viruses from tree to tree. Canadian Journal of Plant Science 43: 276-288.
- _____, T. R. DAVIDSON, 1964. Further evidence of pollen transmission of necrotic ring spot and sour cherry yellows virus in sour cherry. Canadian Journal of Plant Science 44: 383-384.
- _____, T. R. DAVIDSON, 1966. Virus assay of seeds from selected Montmorency cherry trees. Canadian Journal of Plant Science 46:501-505.
- GILMER, R. M. & R. D. WAY, 1963. Evidence for tree to tree transmission of sour cherry yellows virus by pollen. Plant Disease Reporter 47, 1051-1053.
- _____, 1965. Additional evidence of tree to tree transmission of sour cherry yellows virus by pollen. Phytopathology 55: 482-483.
- _____, R. M., 1976. Tobacco mosaic virus infection on Prunus. In: Virus Diseases and Noninfectious Disorders of Stone Fruits in North America. US Dept. Agr. Handb. 437:256.
- _____, J. D. MOORE, G. NYLAND, M. F. WELSH and T. S. PINE. 1976. Introduction. In: Virus diseases and non infectious disorders of stone fruits in North America. Agr. Handb. 437: 179-190.
- GRUNTZIG, M., E. FUCHS, 1979. Untersuchungen Zur Serologischen Verwandschaft Van Rubenmosaik-Virus (Beet Mosaic Virus),Kartoffel-Y-Virus(Potato Virus Y), Bohnengelb mosaic-Virus (Bean Yellow Mosaic Virüs) Und Sharka-Virüs (Plum Pox Virus). Arch. Phytopath. Pflanzenschutz, 15 (3) 153-159.
- HAMDORF, G., 1983. The detection of plum pox virus (PPV) by indicator plants and enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA). Acta Horticulturae 130:151-159.
- _____, 1986. The susceptibility of some plum cultivars to plum pox virus. Acta Horticulturae 193.

- KALASHYAN, Y. A., N. D. BILKEY, T. D. VERDEREVSKAYA and E. V. RUBINA. 1994. Plum pox potyvirus on sour cherry in Moldova. EPPO Bull. 24: 645-649
- KASSANIS, B., D. ŠUTIC, 1965. Some results of recent investigations on sharka (plum pox) virus disease. Zast. Bilja 16: 335-340.
- KEGLER, M., 1962. Versuche zur Identifizierung von Ringflecken-viren der Kirsche. Proc. Fifth. Europ. Fruit Tree Virus Dis. Bologna, 99-104.
- _____, C. SCHADE, 1971. Plum pox virus. C.M.I /A.A.B. Description of Plant Viruses, No:70.
- _____, E. FUCHS, M. GRUNTZIG, and T.D. VERDEREVSKAJA, 1986. Different types of resistance to Plum pox in plums. Acta Horticulturae 193: 201-207.
- KELLEY, R. D. and H. R. CAMERON. 1986. Localization of Prune dwarf and Prunus necrotic ring spot viruses associated with sweet cherry pollen and seed. Phytopathology 76: 317-322.
- KERLAN, C., J. DUNEZ, 1979. Differentiation biologique et serologique de souches du virus de la sharka. Annales de Phytopathologie 11: 241-250.
- KNAPP E., A. DA CAMARA MACHADO, H. PÜHRINGER, Q. WANG, V. HANZER, H. WEISS, B. WEISS, H. KATINGER and M. LAIMER da CAMARA MACHADO. 1995. Localization of fruit tree viruses by immuno tissue printing in effected shoots of *Malus* and *Prunus* sp. J. Virol Meth. 55(2):157-173.
- KÖLBER, M., M. NEMETH, E. PAPP, E. KISS, E. POSCAI, R. HANGYAL, G. TOKES, L. KRIZBAI, Zs . BERECKZI, S. SZONYEGI, A. PETE, A. VOLLENT, M. TAKACSO, E. BENCZE, F. MERO, GY. HAJNOCZY and P. IMRE, 1997. Five year study for determination of eventual occurrence of Plum pox virus in cherry cultivars in Hungary. 17 th International Symposium on Virus and Virus-like Diseases of Temperate Fruit Crops. June 23-27, Bedhesta, MD USA. 132 p.

- KUNZE, L. 1988. Prune dwarf virus. In European Handbook on Plant Diseases, Eds. Smith, Dunez, Lelliot, Philips & Archer, Blackwell Scientific Publications Ltd., London, 15-17.
- _____, H. KREZAL, 1971. Transmission of sharka virus by aphids. In Proceedings of the 8th European Symposium on Fruit Tree Virus Diseases, pp, 255-260.
- KURÇMAN, S., 1973. Nachweis des Scharka-Virus an Aprikosen und Pflaumenbaumen in Ankara J. Turk. Phytopath. 2 (3).
- LABONNE, G., M. YVON, J.B. QUIOT, L. AVINENT and G. LLACER. 1995. Aphids as potential vectors of plum pox virus: comparison of methods of testing and epidemiological consequences. Acta Horticulturae. 386:207-218
- LANSAC, M., G. DETIENNE, R. BERNHARD and J. DUNEZ, 1980. Analysis of nine isolates of almond mosaic. Acta Phytopath. Acad. Sci. Hungar., 15 (1-4):359-366.
- LECLANT, F., 1973. Aspect serologique de la transmission de la sharka (plum pox) dans le Sud-Est de la France. Mise en evidence de nouvelles especes d'aphides. Annales de Phytopathologie 4: 431-439.
- LLÁCER, G., M. CAMBRA, A. LAVINA, 1986. Viruses infecting stone fruit trees in Spain. Acta Horticulturae 193: 95-99.
- MARENAUD, C., J. DUNEZ, R. BERNHARD 1976. Identification and comparison of different strains of apple chlorotic leaf spot virus and possibilities of interactions. Acta Horticulturae 67: 219-226.
- MCMORRAN & H. R. CAMERON, 1983. Detection of 41 isolates of necrotic ringspot, apple mosaic and prune dwarf viruses in *Prunus* and *Malus* by enzyme-linked immunosorbent assay, Plant Disease, 67:536.
- MEGAHED, E. S., J. D. MOORE, 1967. Differential mechanical transmission of *Prunus* viruses from seed of various *Prunus* spp. and from different parts of the same seed. Phytopathology 57: 821-822.
- _____, J. D. MOORE, 1969. Inactivation of necrotic ringspot and prune dwarf viruses in seeds of some *Prunus* spp. Phytopathology 59: 1758-1760.

- MESKAT, A., M. DIGIARO, B. DI TERLIZZI and M. A. CASTELLANO, 1992. A filamentous virus isolated from Almond. Phytopath. medit., 31: 46-48.
- MINK, G. I. and M. D. AICHELE, 1984. Detection of Prunus necrotic ring spot virus and prune dwarf virus in Prunus seed and seedlings by enzyme-linked immunosorbent assay, Plant Disease, 68: 378-381.
- MYRTA, A., B. DI TERLIZZI, M. DIGIARO and V. SAVINO, 1996. Viruses of stone fruits in Albania. EPPO Bulletin. In press.
- NEMCHINOV, L. and A. HADIDI, 1997. Polymerase chain reaction detection of Plum pox virus cherry (PPV-C) subgroup using PPV-C specific primers. 17 th International Symposium on Virus and Virus-like Diseases of Temperate Fruit Crops. June 23-27, Bethesda, MD USA. p. 53.
- NEMETH, M., 1961. A gyümölcsfák vírusbetegségei. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- _____, 1986. Virus, Mycoplasma and Rickettsia Diseases of Fruit Trees. Martinus Nijhoff Publishers, The Netherlands and Akademia Kiado, Budapest, Hungary, 840 pp.
- _____, M. KÖLBER, 1983. Additional evidence on seed transmission of plum pox virus in apricot, peach and plum proved by ELISA. Acta Horticulturae, 130: 293-300.
- NYLAND, G., R. M. GILMER and J. D. MOORE, 1976 . "Prunus" ringspot group. In Virus diseases and noninfectious disorders of stone fruits in North America. U.S. Dept. of Agr., Agr. Handb. 437, pp.104-132
- POUL, F., J. DUNEZ, 1988. Use of monoclonal antibodies for the detection of the Apple Chlorotic Leaf Spot Virus. Acta Horticulturae 235: 49-55.
- POLÁK, J. 1988. Diagnosis of Plum pox virus in infected symptomless trees of apricot, peach and *Prunus cerasifera* ssp. Myrobalana by ELISA and ISEM. Acta Horticulturae 235: 299-305.
- POLÁK, J., J. CHOD, J. PIVALOVÁ, I. OUKROPEC, B. KRSKA and Z. JANSTA, 1995. Virological Programme in breeding of Apricots for resistance to plum pox virus in the Czech Republic. Acta Horticulturae 384: 581-585.

- QUIOT, J. B., G. LABONNE, M. BOEGLIN, C. ADAMOLLE, L. Y. RENAUD and T. CANDRESSE, 1995. Behaviour of two isolates of plum pox virus inoculated on peach and apricot trees: first results. Acta Horticulturae 386: 290-297.
- RANKOVIC, M., 1983. The degree of sensitivity of some plum cultivars and hybrids to sharka (plum pox) virus disease. Acta Horticulturae 130: 93-98.
- _____, D. SUTIC, 1986. Resistance of some peach cultivars and variable pathogenicity of the Sharka (plum pox) virus. Acta Horticulturae 193.
- ROY, A. S. and I. M. SMITH. 1994. Plum pox situation in Europe. EPPO Bull. 24: 515-523.
- SAHTIYANCI, Ş., 1969. Virus de la Sharka Ches la Prunier. Bull. Phytosan. FAO. 17 (3), 69.
- SCHIMANSKI, H. H., M. GRUNTZIG, E. FUCHS, 1988. Non transmission of the plum pox virus in plum and apricot seed source clones Zentralbl. Mikrobiol., 143:121-123.
- SCOTTO LA MASSESE, C., MARENAUD, J. DUNEZ, 1973. Analyse d'un phenomene de degenerescence du Pecher dans la Vallee de l'eyrieux. C. R. Acad. Agric. France, 327-339.
- SYRGIANIDIS, G. D., A. C. MAINOU, 1986. Study of the sensitivity to sharka (plum pox) virus of 33 peach and nectarine varieties. Acta Horticulturae 193.
- TORRANCE, L., 1981 Use of forced buds to extend the period of serological testing in surveys for fruit tree viruses. Plant Pathology, 30:213-216.
- _____, C. A. DOLBY, 1984. Sampling conditions for reliable routine detection by enzyme-linked immunosorbent assay of three ilarviruses in fruit trees. Annals of Applied Biology, 104: 267-276.
- TRAYLOR, J. A., J. E. WILLIAMS, J. H. WEINBERGER, H. K. WAGNON, 1963. Studies on the passage of Prunus ringspot virus complex through plum seed. Phytopathology 53: 1143.

- TRIOLO, E., M. GINANNI, A. MATERRAZZI and A. PAOLUCCI. 1993. Further evidence of the non-transmission through seed of plum pox virus in apricot. Adv. Hort. Sci. 3: 109-110.
- UYEMOTO, J. K., C. F. LUHN, W. K. ASAI, R. BEEDE, J. A. BEUTEL and R. FENTON, 1989. Incidence of Ilarviruses in young peach trees in California. Plant Disease 73: 217-220.
- _____, W. K. ASAI and C. F. LUHN, 1992. Ilarviruses: Evidence for rapid spread and effects on vegetative growth and fruit yields of peach trees. Plant Disease 76: 71-74.
- _____, S. W. SCOTT, 1992. Important diseases of prunus caused by viruses and other graft-transmissible pathogens in California and South Carolina. Plant Disease Vol: 76 (1), 5-11.
- VAN OOSTEN, H. J. 1970a. Herbaceous host plants for the sharka (plum pox) virus. Neth. J. Pl. Path. 76: 253-260.
- _____, 1970b. The isolation of sharka virus from leaves and fruits of plum with herbaceous plants. Neth. J. Pl. Path. 76: 99-103.
- YÜREKTÜRK, M., 1984. Marmara Bölgesinde Sert Çekirdekli Meyvelerde Görülen Sharka Virus Hastalığı Üzerinde Araştırmalar. Atatürk Bahçe Kùltürleri Araştırma Enst. s. 37.

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans tez çalışmamı yürütmemde yardımlarını esirgemeyen, bilgi ve deneyimleri ile beni yönlendiren danışman hocam Doç. Dr. Kadriye ÇAĞLAYAN 'a teşekkürü bir borç bilirim. Viroloji laboratuvarımızın kurulmasında bizi maddi ve manevi açıdan destekleyen Dekanlığımıza ve Antiserum alımlarında maddi desteğinden dolayı Hatay Valiliğine teşekkür ederim. Ayrıca çalışmalarım süresince bana yardım ederek destek veren sevgili eşim Nuri Can GAZEL'e ve Aileme teşekkür ederim.



ÖZGEÇMİŞ

1971 yılında Antakya'da doğdum. İlk, orta ve lise öğrenimimi tamamladıktan sonra 1989 yılında A. Ü. Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümünü kazandım ve 1993 yılında mezun oldum. Ağustos 1994 tarihinde M. K. Ü. Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümünde Araştırma Görevlisi olarak göreve başladım. 1994-1995 eğitim döneminde M. K. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Bölümü Fitopatoloji Anabilim Dalında Yüksek Lisans sınavını kazandım. 1996 yılında 5 ay süreyle İtalya-Bari'de sert çekirdekli meyve ağaçlarındaki virüs ve virüs benzeri hastalıklar konusunda kurs aldım ve laboratuvarında çalıştım.

