

Ankara'da Şeftali Ağaçlarında Görülen Sharka Hastalığı Üzerinde Araştırmalar

İ. Özer ELİBÜYÜK¹

Geliş Tarihi: 16.09.2004

Öz: Plum pox potyvirus'un (PPV) sebep olduğu sharka hastalığı sert çekirdekli meyvelerin en tahripkar hastalığı olarak kabul edilmektedir. Bu hastalık yurdumuzda sınırlı bir dağılışa sahip olmasına karşın Ankara'da sert çekirdekli en yaygın viral hastalığıdır. Sharka hastalığı kayısı ve eriklerde görülmesine rağmen son zamanlara kadar Ankara'da şeftalilerde görülmemiştir. Enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) ve *Prunus persicae* GF 305 şeftali çeşidine kabuk aşılama (chip-budding) yöntemlerine dayalı olarak Ankara'da 2002–2005 yılında yapılan bu çalışma ile PPP'nin şeftalilerdeki yaygınlığı ile belirtileri, strainleri ve çiçek organlarındaki bulunma durumu değerlendirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Sharka, şeftali, Ankara, strainler, ELISA

Investigations on Sharka Disease on Peach Trees in Ankara

Abstract: Sharka disease caused by Plum pox potyvirus (PPV) is considered to be the most devastating disease of stone fruit trees. This disease has a limited distribution in Turkey, and it is the most widespread viral disease of stone fruits in Ankara province. Until recently, sharka has not been observed on peach trees in Ankara, however, it was observed on apricots and plums. In this study which was carried out in Ankara in 2002-2005, the prevalence of the virus in peach trees, its symptoms, strains and presence in the generative tissues were evaluated. For this purpose, enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) techniques and chip-budding to *Prunus persicae* GF 305 peach seedlings were used.

Key Words: Sharka, peach, Ankara, strains, ELISA

Giriş

Plum pox potyvirusu'nun sebep olduğu sharka (şarka) hastalığı sert çekirdekli meyvelerin en önemli hastalığıdır. Bu hastalık hemen hemen tüm sert çekirdekli meyvelerde görülmekte, ancak ekonomik olarak özellikle kayısı, erik ve şeftalilerde önemli zararlara yol açmaktadır. PPV şeftalilerde yaprak, meyve ve bazı çeşitlerin çiçek taç yapraklarında; kayısı ve erik ağaçlarında ise yaprak, meyve ve meyve çekirdeklerinde değişik şekillerde belirtilere yol açmaktadır (Desvignes 1999, Lopez-Moya ve ark. 2000). Bu virüs bazı şeftali çeşitlerinde meyvelerde şeker oranını düşürerek meyve kalitesini de bozmaktadır.

PPV 760x20 nm boyutlarında bükülebilir iplikçik şeklinde partiküllü, tek sarmal pozitif anlamlı RNA'ya sahip bir virus olup değişik yaprak bitlerince non-persistent olarak ve hastalıklı üretim materyalleri ile yayılmakta, ancak tohum ve polenle taşınmamaktadır. Bu virusun PPV-M (Marcus), PPV-D (Dideron), PPV-C (Cherry) ve PPV-EA (El-Amar) olarak bilinen 4 farklı straini bulunmaktadır; bunlardan M ve D daha çok kayısı, erik ve şeftalileri, C kiraz ve vişneleri, EA ise daha çok kayısı enfekte edebilmektedir (Brunt ve ark. 1996).

Sharka hastalığı yurdumuzda ilk kez 1961 yılında Edirne'de eriklerde görülmüş (Sahtiyancı 1969), daha sonra hastalık 1973 yılında Ankara'da ortaya çıkmış ve 2 bahçede kayısı ve erik ağaçlarında dikkati çekmiştir (Kurçman 1973). Ankara'da 1990 yılında yapılan bir çalışma ile hastalık 31 ev bahçesinde yalnızca kayısı ve eriklerde belirlenmiş, şeftalilerde ise saptanmamıştır

(Elibüyük ve Erdiller 1991). Ankara'da şeftalilerde PPV 1990'dan yıllar sonra ilk kez 2002–2003 yıllarında saptanmıştır (Elibüyük 2003, Elibüyük, 2004). Ayrıca Elibüyük (2004) tarafından yurdumuzda ilk kez PPV'nin strainleri de araştırılmıştır. Yurdumuzda bugüne kadar yapılan çalışmalar bu hastalığın Ankara, Aydın, Edirne, Balıkesir, Bilecik, Bursa, Çanakkale, İstanbul, İzmir, İzmit, Manisa, Sakarya, Tekirdağ ve Yalova'da bulunduğunu ortaya koymuştur (Sahtiyancı 1969, Kurçman 1973, Yürektürk 1984, Elibüyük ve Erdiller 1991, Azeri 1994). Bununla birlikte, sharka Ankara'da yaygın olmasına karşılık bulunduğu diğer yerlerde çok sınırlı bir dağılışa sahiptir.

Ankara'da sert çekirdekli meyvelerden özellikle kayısı, erik ve şeftaliler için ayrılmış kapama bahçe bulunmamaktadır. Bu bitkiler genelde ev bahçelerinde hem süs bitkisi olarak hem de meyvelerinden yararlanmak amacıyla yetiştirilmektedir. Bahçe sahipleri bu ağaçlardan bahçelerinde yetiştirmek için genellikle kayısıyı sonra da eriği tercih etmekte kiraz, vişne ve şeftali bunlardan sonra gelmektedir. Özellikle soğuğa diğerlerine göre daha hassas olması ve ömrünün kısa olması gibi sebepler yüzünden şeftali, yetiştirilmek için en az tercih edilenidir.

2002–2005 yıllarında yapılmış olan bu çalışma şeftali ağaçlarında sharkanın ev bahçelerindeki son durumunu tespit etmek, belirtilerini, strainlerini ve çiçek organlarındaki bulunma durumlarını ortaya çıkarmak amacıyla yapılmıştır.

¹ Ankara Üniv. Ziraat Fak. Bitki Koruma Bölümü - Ankara

Materyal ve Yöntem

Ankara'da Altındağ, Anıttepe, Aşağı Ayrancı, Aydınlikevler, Bahçelievler, Balgat, Basınevleri, Beşevler, Bilkent, Demetevler, Dikmen, Dışkapı, Gaziosmanpaşa, Hasköy, Kalaba, Subayevleri, Tandoğan, Yenimahalle, Yıldız ve Yukarı Ayrancı semtlerindeki ev bahçelerindeki şeftali ağaçları çalışmanın ana materyalini oluşturmuştur (Çizelge 1). 2002–2005 yılları arasında yapılan çalışmada ele alınan bahçelerdeki tüm şeftali ağaçları incelenmiştir.

İlkbaharda ağaçların dört yanından alınan yaprak örnekleri laboratuara getirilmiş ve genel PPV monoklonal antiserumları kullanılarak DASI-ELISA testine tabi tutulmuştur. Strain belirleme çalışmalarında ise yine aynı yöntem kullanılarak PPV ile enfekteli olarak bulunan ağaçlardan alınan yaprak örnekleri M, D ve EA strainlerine ait monoklonal antiserumlar kullanılarak test edilmiştir (Cambra et al. 1994). Bu test aşağıdaki şekilde yapılmıştır:

Kaplama tampon solusyonu (coating buffer) ile sulandırılmış PPV'ye karşı geliştirilmiş poliklonal antiserumları (1/1000 v/v) ELISA tabakalarındaki her bir kuyucuğa 100 µl olacak şekilde konulmuştur. Tabakalar bir inkübatörde 37 C⁰'de 5 saat tutulduktan sonra 3'er dakika 3 kez yıkama tamponu (washing buffer) ile yıkanmıştır. Şeftali yaprakları pH'sı pH 7.4 olan tuzlu fosfat tamponu (PBS) + % 0.2 sodium diethyldithiocarbamate (Na-DIECA) + % 0.2 polyvinylpyrrolidone-10 (PVP-10) karışımında ezilmiş (1/10 w/v) ve özüt tabakalara yine aynı hacimde konularak bir gece 4 C⁰'de bırakılmıştır. Aynı şekilde bir yıkama işleminden sonra kuyucuklara yine aynı hacimde %1 bovine serum albumin (BSA) içeren PBS ile sulandırılmış monoklonal antiserum (genel, M, D ve EI-Amar

Çizelge 1. Ankara'da semt bazında şeftalilerde sharka hastalığının durumu

Semt	Bahçe sayısı	Sağlıklı	Hastalıklı	T
Altındağ	4	3	3	6
Anıttepe	3	2	1	3
Aşağı Ayrancı	2	2	5	7
Aydınlikevler	7	2	6	8
Bahçelievler	7	4	3	7
Balgat	3	3	1	4
Basınevleri	4	2	2	4
Beşevler	2	5	-	5
Demetevler	2	2	-	2
Dikmen	6	5	12	17
Bilkent	2	2	-	2
Dışkapı	3	2	1	3
Gaziosmanpaşa	4	2	2	4
Hasköy	4	3	1	4
Kalaba	5	2	5	7
Küçükesat	3	3	-	3
Seyranbağları	3	3	1	4
Subayevleri	5	4	3	7
Tandoğan	4	3	2	5
Yenimahalle	6	7	3	10
Yıldız	5	6	2	8
Yukarı Ayrancı	4	3	6	9
TOPLAM	88	70	59	129

T: Toplam

strainlerine ait) solüsyonu (1/1000 v/v) yüklenmiştir. Bu şekilde yüklenmiş tabakalar 2 saat 37⁰ C'de tutulduktan sonra aynı şekilde yıkanmış ve bu sefer içerisinde alkaline fosfatase enzimi ile işaretli keçi farenininkine karşı üretilmiş IgG'ler (alkaline fosfatase linked-goat anti-mouse immunoglobulins) PBS ile sulandırılarak tabakalara (1/1000 v/v) konulmuştur. 2 saat 37 C⁰'de bırakıldıktan sonra tabakalar yıkanmıştır. Daha sonra kuyucuklara substrat tamponu (substrate buffer) ile sulandırılmış para nitrofenilfosfat (p-nitrophenylphosphate) substratı konulmuştur (1 mg/ml). İstenilen sarı renk reaksiyonu oluşuncaya kadar oda sıcaklığında karanlık bir ortamda bekletildikten sonra tabakalar bir ELISA okuyucusunda (ELISA reader) 405 nm dalga boyunda okutulmuştur. Negatif kontrol ortalamasının 2 katı ve üzeri absorbans değerine sahip olan örnekler pozitif, altındakiler ise negatif olarak değerlendirilmiştir. Önceden sağlıklı ve PPV ile enfekteli oldukları bilinen ağaçların yaprakları da negatif ve pozitif kontrol olarak kullanılmıştır.

Şeftali ağaçlarının herbirinden alınan sürgün kabukları ile çiçek örnekleri laboratuvara getirilmiş; burada çiçeklerden taç ve çanak yapraklar ile dişi organ, erkek organ ve pollenler ayrılmıştır. Meyve olgunlaştığında da meyve ve meyve çekirdekleri laboratuvara getirilmiştir. Tüm bu örnekler de poliklonal antiserumlarla klasik DAS-ELISA testi uygulanmıştır (Clark ve Adams 1977).

PPV'nin odunsu indikatör bir bitkisi olan *P. persicae* GF 305 şeftali çeşidinde virusun belirtilerini görmek amacıyla ELISA ile pozitif olarak değerlendirilmiş şeftali ağaçlarından alınan odunlu kabuk dokuları bu bitkilere kabuk aşılama (chip-budding) yöntemiyle aşılanmıştır. Bu amaçla önce odunsu test bitkisi olarak kullanılan GF 305 şeftali çeşidinin tohumları fungal tohum enfeksiyonlarına karşı önce % 2'lik thiram solüsyonunda 10 dak. bekletilmiş ve sonra tohumlar nemli perlit içerisinde 4 C⁰'de katlanmış. Yaklaşık 3–3.5 ay sonra bu şartlarda çimlenen tohumlar boyları 5–6 cm'ye ulaştıklarında saksılara alınmışlardır. Aşılamaya hazır GF 305 şeftalilerinin kök boğazlarının üzerinden 1,5–2 cm boyunda, 3–4 mm genişliğinde ince bir parça bir bistüri yardımıyla kesilerek alınmıştır. Bu parçanın yerine ilkbaharda bir yıllık aşı kaleminden alınan aynı boyutlardaki parça yerleştirilerek rafayla sarılmıştır. Aynı şekilde birinci aşının karşı yerinde 1,5–2 cm yukarıdan ikinci bir aşılama daha yapılmıştır. Aşı yerinde kaynaşma olduktan sonra indikatör bitki aşılama yerinin biraz üstünden kesilmiş ve belirti oluşumuna bakılmıştır (Yürektürk 1984).

Bulgular ve Tartışma

Ankara'da bahçelerde yapılan gözlemler sonucu sharka hastalığına yakalanmış şeftali ağaçlarının yapraklarında açık sarı renkte klorotik damar açılmaları, damar aralarında açık sarı renkte lekeler ve kıvrıklık şeklinde şekil bozuklukları (Şekil 1 ve Şekil 2) halinde belirtiler görülmüştür. Bazı hastalıklı şeftalilere bu belirtiler daha yeni çıkmış yapraklarda bile gözlenmiştir (Şekil 3 ve Şekil 4). Yaprak belirtileri yüksek yaz sıcaklarında

Şekil 1. Şeftali yaprağında klorotik damar açılmaları ve yaprakta kıvrılma.

Şekil 2. Şeftali yaprağında klorotik damar açılmaları, klorotik lekeler ve kıvrıcılık.

Şekil 3. Yeni çıkmış şeftali yaprağında klorotik damar açılmaları.

Şekil 4. Yeni çıkmış şeftali yaprağında klorotik damar açılmaları, klorotik lekeler ve yaprakta kıvrılma.

maskelenmiş, sonbaharda havaların serinlemesiyle birlikte tekrar görünür hale gelmişlerdir. Ayrıca ağustos ayında hastalık yüzünden tamamıyla sararmış yaprakların düştükleri de gözlenmiştir. İncelenen şeftalilerin hemen hemen hepsinde virusun vektörü olan erik unlu yaprak bitleri [*Hyalopterus pruni* (Geoffroy)] de görülmüştür (Şekil 5) (Bu resimler yurdumuzda sharkanın şeftalilerdeki belirtilerine ilişkin yayınlanmış ilk resimleridir.). Bu yaprak bitlerinin erik, kayısı, şeftali ve bademlerde zarar yaptığı ve sekonder konukçusunun da kamışlar [*Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud.] olduğu bilinmektedir (Blackman ve Eastop 2000). Yapılan gözlemler sonucu bu yaprak bitlerinin sharkanın konukçusu olan bitkiler arasında en çok şeftalileri, sonra kayısı ve erikleri tercih ettiği görülmüştür. Bu afidler yaprakların çıkmasından kısa bir süre sonra görülmekte, yaz ortasına kadar şeftalilerde kalmakta, yüksek yaz sıcaklarıyla birlikte çevrede yaygın olarak bulunmakta olan kamışlara geçmekte ve sonbaharda tekrar şeftalilere dönmektedirler.

Virüs meyveler üzerinde beyazımsı halka veya yeşilimsi beyaz halka şeklinde belirtilere yol açmakta ancak meyvelerde şekil bozukluklarına ve çekirdek lekelerine sebep olmamaktadır (Nemeth 1986). Sharka şeftali çiçek taç yapraklarında da (çiçek belirtileri bugüne kadar yalnızca Fransa'da bazı çeşitlerde görülmüştür) belirti meydana getirmektedir. Bu çalışmada ise şeftali meyve ve çiçeklerde herhangi bir belirtiye rastlanmamıştır, ayrıca hastalıktan kaynaklanan erken meyve dökümleri de görülmemiştir. Bunlarla birlikte sharka hastalığına özgü belirtilerin bitki çeşitlerine, virusun strainine, iklim

faktörlerine, bitkinin yaşına ve hatta beslenme durumuna göre değiştiği bilinmektedir (Desvignes 1999). Ayrıca şeftalilerdeki meyve belirtilerinin enfeksiyondan en az 3 yıl sonra ortaya çıktığı, çıktığında da yalnızca birkaç meyvede görüldüğü ve her geçen yıl artarak devam ettiği bildirilmektedir. Hatta bazı şeftali çeşitlerinde ağaç ağır enfekteli olsa bile meyvelerde belirtilerin ortaya çıkmadığı kaydedilmiştir (Desvignes 1999, Varn ve ark. 2004). Yine Polak ve ark. (2003a, b) PPP'ye orta derecede dayanıklı bazı şeftali çeşitlerinin meyvelerinde belirtilerin görülmeyebileceğini kaydetmişlerdir. Ankara'da sharkadan kaynaklanan meyve belirtilerinin bugüne kadar görülmemesi bu yukarıdaki sebeplere dayandırılabilir.

P. persicae GF 305 şeftali çeşidi PPP'nin teşhisinde en çok kullanılan odunsu indikatör bitki olduğundan dolayı (Nemeth,1986) çalışmada bu bitki kullanılmıştır. Enfekteli şeftali çeşitlerinden alınan dokularla yapılan kabuk aşılması sonucu *P. persicae* GF 305'lerde 30–40 gün sonra damar açılması ve şekil bozukluğu şeklinde belirtiler ortaya çıkmış (Şekil 6) ve bu bitkilerde yapılan DASI-ELISA testlerinde de PPV belirlenmiştir. Böylece indeksleme yöntemi, DASI-ELISA ve DAS-ELISA yöntemleriyle desteklenerek şeftali ağaçlarının PPV ile bulaşık olduğu ortaya konmuştur.

Ankara'da yapılan önceki araştırmalara bakıldığında hastalığın 1973 yılında Ankara'da yalnızca 2 bahçede kayısı ve erik ağaçlarında görüldüğü, sonra 1990 yılında 31 ev bahçesinde kayısı ve eriklerde saptanıp, şeftalilerde ise görülmediği bildirilmiştir. Yurdumuzda daha önce

Şekil 6. Bir *P. persicae* GF 305 yaprağında damar açılmaları ve yaprakta kıvrılma.

yapılan çalışmalarda şeftalilerde sharka hastalığı yalnızca Bursa, İzmit, İstanbul, Yalova (Yürektürk 1984), Ege Bölgesi'nde (Azeri 1994) ve Ankara'da belirlenmiştir (Elibüyük 2003, Elibüyük 2004). Ankara'da Elibüyük (2004) tarafından yapılan çalışmada incelenen 133 şeftali ağacından 65'inin PPV ile enfekteli olduğu DAS-ELISA ile belirlenmiş; bunlardan 61'inin M straini, 4'ünün de M+D strainleri ile bulaşık DAS-ELISA testi ile ortaya konmuştur. Bu kez 2002–2005 yıllarında yapılan bu çalışma ile Ankara'nın değişik semtlerinden 129 şeftali ağacının 59'unda PPV saptanmıştır. Hastalıklı bu 59 ağaçtan 57'i PPV-M, 2'si de PPV-M+D ile bulaşık olarak bulunmuş, incelenen hiçbir ağaçta PPV-El-Amar'a rastlanmamıştır (Çizelge 2). Bu durumda Ankara şehir merkezinde sharka, şeftalilerde % 45,7 oranında bulunmakta ve bunun da % 96,5'ini PPV-M, % 3,5'ini de PPV-M+D karışık enfeksiyonu oluşturmaktadır. PPV-M'nin oldukça yaygın olmasının sebebi bunun yaprak biti vektörlerce taşınabilen bir strein olmasıdır; PPV-D vektörlerce taşınamamakta, enfekteli üretim materyali ile dağılabilmektedir (Desvignes 1999). Bu da Ankara'da hastalığın şeftalilerde yayılmasının enfekteli üretim materyallerinden daha çok afit vektöründen kaynaklandığı sonucunu doğrulamaktadır. Geçen bir yıllık süre zarfındaki ağaç sayısındaki azalma ise inceleme yapılan alanlara yeni 5 adet yeni fidan dikilmesine rağmen bazı şeftalilerin 2004 yılı şiddetli kış koşullarından dolayı kurumması ve bazı gecekonduların yıkılması sonucu bazı ağaçların kesilmesi sonucu ortaya çıkmıştır.

Adams (1978) şeftali ve erik sürgünlerinin kabuk dokuları ile çiçek organlarında; Dosba ve ark. (1986) şeftali ve kayısı ağaçlarının yaprak, sürgün kabuğu, meyve ve polenleri hariç çiçek organlarında, Albrechtova (1990) ve Polak (1995) enfekteli şeftalilerin polen hariç yine çiçek organlarında ve Polak (1989) da enfekteli şeftali ve kayısıların sürgün kabuklarında ELISA ile PPV'yi

Çizelge 2. Ankara'da şeftalilerde saptanan PPV'nin strainleri

Yıllar	Strainler					
	PPV	M	D	M+D	El-Amar	Toplam
2002-2003	61	-	4	-	-	65
2002-2005	57	-	2	-	-	59

saptamışlardır. Aynı şekilde PPV bazı araştırmacılar tarafından şeftali meyvelerinde ELISA ile saptanmıştır (Dosba ve ark. 1986; Dulic ve Saric 1986, Albrechtova 1990, Gabova 1994). 2002–2004 yıllarında incelenen 65 ağacın 9 tanesi (M straini ile enfekteli) hariç hepsinin çiçek organlarında PPV saptanmıştı, 2005 yılında yapılan testlerde ise PPV, bu 9 ağacın 6'sının çiçek organlarında da tespit edilmiştir. Bu durumda virüsün enfekteli şeftali ağaçlarında önce yapraklara ve sonra da çiçeklere geçtiği söylenebilir. Bu çalışmada yapılan testler sonucunda enfekteli ağaçların bir yaşlı sürgün kabuklarında, taç yaprak (petal), çanak yaprak (sepal), erkek organ (stamen) ve dişi organlarında (gynekeum) PPV saptanırken polen, meyve ve meyve çekirdeklerinde virus saptanmamıştır (Çizelge 3).

Polak ve ark. (2003a), ilkbaharda alınan şeftali ve kayısı yaprak ve çiçek örneklerinde PPP'yi testleme çalışmalarında ELISA ile IC-PCR'nin hassasiyetlerini aynı olarak değerlendirmişlerdir. Bu bakımdan bu tip çalışmalarda örneklerin ilkbaharda alınması kaydıyla ELISA'nın kullanılması daha pratik olması sebebiyle tercih edilebilir.

Bahçe sahipleri arasında kontrolsüz üretim materyali değişimi, yaprak biti vektörlerinin Ankara'da bulunması ve yetiştirilen çeşitlerin hassas olması sharkanın şeftalilere bulaşıp yayılmasının en olası yolları olarak görülmektedir. Ayrıca ev bahçelerine süs bitkileri yerine kayısı, erik ve şeftali ağaçlarının dikilmesi ağaç sayısının artmasına ve

Çizelge 3. Şeftalinin değişik dokularında DAS-ELISA testi ile elde edilmiş absorbands değerleri

Ağaç	Yaprak	Sürgün kabuğu	Çanak yaprak	Taç yaprak	Pollen	Dişi organ	Erkek organ	Çek. kabuğu	Tohum	Meyve	
Şeftali	S	0.112	0.131	0.118	0.116	0.139	0.145	0.155	0.167	0.185	0.168
	H	0.586	0.351	0.387	0.645	0.152	0.314	0.368	0.184	0.198	0.191

S: Sağlıklı, H: Hastalıklı, Çek. Kabuğu: Çekirdek Kabuğu

dolayısıyla da hastalığın dağılması ve yaygınlaşmasına katkı sağlamıştır. Her ne kadar Ankara önemli bir yetiştiricilik bölgesi olmasa da PPV bakımından adeta bir inokulum kaynağı durumundadır, bu bakımdan buradan il dışına kesinlikle kontrolsüz sert çekirdekli fidanı çıkartılmamalıdır. Hastalığı Ankara'da ortadan kaldırmak için eradikasyon düşünülebilse de Conti ve ark. (1985) eradikasyonun özellikle yeni başlayan hastalığın yok edilmesinde faydalı olabileceğini, hastalığın yaygın olduğu yerlerde ise alınacak tedbirlerin oldukça az olduğunu bildirmişlerdir. Bu bakımdan sharka zaten Ankara'da yaygın olduğundan eradikasyon kesin çözüm olamayacaktır. Sertifikalı üretim materyali kullanmak, virus ve vektörlere karşı dayanıklı çeşitleri dikmek ve vektörlerle mücadele etmek günümüzde sharka ile mücadelede en uygun yollar olarak karşımıza çıkmaktadır.

Teşekkür

PPV'ye karşı üniversal monoklonal antitadileri temin ettiğim sayın Dr. Mariano Cambra'ya (IVIA, Valencia, İspanya) ve El-Amar straini monoklonal antitadileri temin ettiğim Arben Myrta'ya (IAM, Bari, İtalya) teşekkür ederim.

Kaynaklar

- Albrechtova, L. 1990. The detection of plum pox virus by ELISA in tissues of peaches during vegetation period. *Zahradnictvi*, 17: 251-262.
- Anonim 1968. EPPO/OEPP Bulletin, 1968. Rapport de la conférence internationale sur la sharka du prunier. Series A. No: 44.
- Azeri, T. 1994. Detection of virus diseases of stone fruits in Aegean Region of Türkiye. 9th Congress of the Mediterranean Phytopathological Union, Turkish Phytopathological Society Publications 7: 511-513.
- Blackman, R. L. and V. F. Eastop. 2000. Aphids on The World's Crops: An Identification guide. Second Edition. A Wiley. Interscience Publication.
- Brunt, A. A., K. Crabtree, M. J. Dallwitz, A. J. Gibbs and L. Watson. 1996. Viruses of plants. CAB International.
- Buchter, H., W. Hartmann und R. Stösser. 1987. Anatomisch histologische veränderungen bei scharkakranken trieben und wurzeln. *Zeit. für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz* 94: 46-57.
- Cambra M., M. Asensio, M. T. Gorris, E. Perez, E. Camarasa, J. A. Garcia, J. J. Moja, D. Lopez-Abella, C. Vela and A. Sanz. 1994. Detection of plum pox potyvirus using monoclonal antibodies to structural and non-structural proteins. *OEPP/EPPO Bulletin* 24: 569-577.

- Clark M. F. and A. N. Adams. (1977): Characteristics of the microplate method of enzyme-linked immunosorbent assay for the detection of plant viruses. *J. General Virology* 34, 475-483.
- Conti, M., E. Loisoni e L. Giunchedi. 1985. La Sharka delle drupaceae estratto da l'Italia. *Agricolo Anno* 122, 22: 183-193.
- Desvignes, J. C. 1999. Virus diseases of fruit trees. *Éditions Centre Technique Interprofessionel des Fruits et Légumes*, 202 pp.
- Dosba, F., M. Lansac, G. Pêcheur, B. Teyssier, J. P. Piquemal and M. Michel. 1986. Plum pox virus detection by ELISA technique in peach and apricot infected trees at different growing stage. *Acta Horticulturae* No. 193: 187-191.
- Dulic, I. and A. Saric. 1986. Outbreak of plum pox virus on peach in Yugoslavia. *Acta Hort.* 193:161-165.
- Elibüyük İ. Ö. ve G. Erdiller. 1991. Ankara ilinde kayısı, erik ve şeftali ağaçlarında görülen sharka hastalığının yayılış alanlarının tespiti ve tanısı üzerinde araştırmalar. VI. Türkiye Fitopatoloji Kongresi, Türkiye Fitopatoloji Derneği Yayınları No. 6: 411-415.
- Elibuyuk, İ. Ö. 2003. Natural Spread of Plum Pox Virus in Ankara, Turkey. *J. Phytopathology* 151 :617-619.
- Elibuyuk, İ. Ö. 2004. Current Situation of Sharka Disease in Ankara, Turkey. *Phytoparasitica* 32 :417-420.
- Gabova, M. 1994. Evaluation of peach and nectarine cultivars in Bulgaria for their resistance to plum pox potyvirus. *EPPO Bull.* 24: 755-760.
- Jordovic, M. and L. Janda. 1963. Morphological, anatomical and chemical changes on the fruits of some plum varieties infected by virus plum pox disease. *Zast. Bilja* 14: 653-670.
- Lopez-Moya J. J., M. R. Fernandez-Fernandez, M. Cambra and J. A. Garcia. 2000. Biotechnological aspects of plum pox virus. *J. Biotech.* 76: 121-136.
- Kurçman, S. 1973. Nachweis des scharka-virus an aprikosen und pflaumenbaumen in Ankara. *J. Turkish Phytopathol.* 2: 124-129.
- Nemeth, M. 1986. Virus, mycoplasma and rickettsia diseases of fruit trees. *Martinus Nijhoff/Dr. W. Junk Publishers*.
- Polak, J. 1989. Diagnosis of Plum pox virus in infected symptomless trees of apricot, peach and *Prunus cerasifera* ssp. *myrobalana* by ELISA and ISEM. *Acta Hort.*, 235: 299-303.
- Polak, J. 1995. Reliability of detection and relative concentration of Plum pox virus determined by ELISA in an infected peach tree during the vegetation period. *Z.Pfl.- Krankh. Pfl.- Schutz.*, 102: 16-22.

Polak, J., I. Outropec, B. Krska, J. Pivalova and W. Miller. 2003a. Difference in reactions of apricot and peach cultivars to Plum pox virus: serological and syptomatological evaluation. Hort. Sci. (Prague) 30: 129-134.

Polak, J., J. Pivalova, W. Dowler and R. W. Miller. 2003b. Evaluation of American peach cultivars for resistance to Plum pox virus. Plant Protect. Sci. 39: 1-6.

Sahtiyancı, S. 1969. Virus de la sharka chez le prunier. Bulletin Phytosanitaire FAO 17: 69.

Varn, M. V., I. Mavric and M. Blazic. 2004. Influence of PPV infection on the yield and quality of different peach varieties. Lectures and papers presented at the 6th Slovenian Conference on Plant Protection, Zrece, 4-6 March 2003, 258-264.

Yürektürk, M. 1984. Marmara bölgesinde sert çekirdekli meyvelerde görülen sharka hastalığı üzerinde araştırmalar. Atatürk Bahçe Kùltürleri Araştırma Enstitüsü, 37 s.

İletişim adresi:

İ. Özer ELİBÜYÜK
Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi
Bitki Koruma Bölümü-Ankara
Tel: 0 312 596 11 31
e-posta: elibuyuk@agri.ankara.edu.tr