

GÜNEYDOĞU MARMARA BÖLGESİNDE YUMUŞAK ÇEKİRDEKLİ MEYVELERDE *Apple mosaic ilarvirus* (ApMV)'un SAPTANMASI¹

Nesrin UZUNOĞULLARI²

Havva İLBAĞI³

ÖZET

Güneydoğu Marmara Bölgesi'nde yumuşak çekirdekli meyve üretimi yapılan Bursa, Kocaeli, Sakarya ve Yalova illeri ile bu 4 ile bağlı 11 ilçedeki 170 bahçeden *Apple mosaic virus* (ApMV)'nu saptamak amacıyla yaprak örnekleri toplanmıştır. 2006 yılında yapılan sürveylerde 164 elma, 103 armut, 104 ayva ağacından toplanan 371 yaprak örneği DAS-ELISA testine tabi tutulmuştur. DAS-ELISA testi sonucunda 11 farklı elma çeşidinin %15,8, 12 farklı armut çeşidinin %24, 7 farklı ayva çeşidinin ise %21 oranında ApMV ile enfekteli olduğu saptanmıştır. Virüs ile enfekteli olduğu saptanan en önemli çeşidin elmada; Starking delicious ve Golden delicious, armutta Santa maria, Akça ve Deveci, ayvada ise Eşme çeşidi olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Elma, Armut, Ayva, *Elma Mozayik Virüsü*

SUMMARY

IDENTIFICATION of *Apple mosaic ilarvirus* (ApMV) on POME FRUITS in SOUTH EASTERN MARMARA REGION OF TURKEY

In order to identify *Apple mosaic virus* (ApMV) on pome fruits, leaf samples were collected from 170 orchards in the 11 districts of Bursa, Kocaeli, Sakarya and Yalova provinces in 2006. For this purpose leaf samples were collected from 164 apple, 103 pear and 104 symptomatic quince trees. Totally 371 samples were tested by DAS-ELISA for the diagnosis of ApMV.

As a result of ELISA 15.8% apple samples from 11 cultivar, 24.7% pear samples of 12 cultivar and 21% quince samples of 7 cultivars revealed ApMV. Starking delicious, Golden delicious of apple, Santa maria, Akca, Deveci of pear and Esme cultivar of quince were found the most susceptible cultivars for ApMV.

Keywords: Apple, Pear, Quince, *Apple Mosaic Virus* (ApMV)

¹Yayın Kuruluna Geliş Tarihi: Ağustos, 2009

²Zir. Yük. Müh., Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü YALOVA

³Doç. Dr., Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü TEKİRDAĞ

GİRİŞ

Türkiye, meyve yetiştiriciliği bakımından büyük bir potansiyele sahip olup, yumuşak çekirdekli meyve türleri içerisinde elma, armut ve ayva ülkenin doğal florası içerisinde yer almaktadır (14). Türkiye, Elma üretiminde Çin ve A.B.D.'den sonra üçüncü, armut üretiminde Çin, İspanya ve İtalya'dan sonra dördüncü, ayva üretiminde ise birinci sırada yer almaktadır. Marmara Bölgesi yumuşak çekirdekli meyve üretimi açısından büyük bir öneme sahiptir. Özellikle ayva üretiminin en yoğun olduğu Marmara Bölgesi'nde her geçen yıl meyve üretimi artmaktadır. Ayrıca armut yetiştiriciliği ekonomik getirisinden dolayı ön plana çıkmaktadır. 2007 yılı verilerine göre Türkiye'de elma, ayva ve armut üretiminin toplamı 2.698.247 ton olup, bu üretimin %29.9'u Marmara Bölgesi'nden karşılanmaktadır (3).

Yumuşak çekirdekli meyvelerde 39 adet virüs ve virüs benzeri patojenin neden olduğu hastalık saptanmıştır (13). Bu hastalık etmenleri içinde en önemlilerinden biri *Apple mosaic virus* (ApMV) olup bu virüs *Bromoviridae* familyası, *Ilarvirus* cinsinin bir üyesidir (6). ApMV 19 familyadan 65 bitki türünü hastalandırmakta olup geniş bir konukçu dizisine sahiptir (21). Virüs elma dışında böğürtlen, ahududu, elma, kayısı, fındık, badem, gül, şeftali, kiraz, erik ve şerbetçi otunda belirlenmiştir (18). ApMV, 25-29 nm çapında aşı gözü, aşı kalemi ve polenle taşınabilen ancak mekanik olarak zor taşınan bir virüs olup, tohum ve vektörle taşındığına ilişkin bir kayıt bulunmamaktadır (16, 21). ApMV'nün yapraklardaki neden olduğu belirtiler daha ziyade ilkbahar ve yaz başlarında daha iyi görülmektedir. Bu hastalıktan fidanlık kadar üretim bahçelerindeki ticari çeşitler de etkilenmekte, ancak bulaşma oranı ve belirtilerin şiddeti değişkenlik göstermektedir (8, 11). Virulent ırklar, Golden delicious, Jonathan gibi duyarlı elma çeşitlerini daha şiddetli şekilde enfekte etmektedir. Ancak McIntosh ve Winesap gibi çeşitler hastalığa daha dayanıklıdır ve enfeksiyondan daha az zarar görmektedir (13). Ilıman iklim kuşağında elma yetiştiriciliğinde %20 oranında ürün kaybına neden olan bu hastalığın aynı zamanda süs bitkilerinde de ciddi kalite kayıplarına yol açtığı bildirilmektedir (4). Bazı virüs hastalıkları doğrudan meyve-

de zarar yapmasına rağmen, bazıları ağacın gelişmesine, verimine ve meyve kalitesine zarar vermektedir. Bunlardan ApMV ağacın büyümesini %50, gelişmesini %20 geriletmekte ve meyve verimini de %30 oranında düşürmektedir (12). Bu nedenlerle yumuşak çekirdekli meyve çeşit, anaç damızlığı üretim parselleri ve fidanlıkların hastalık ve zararlıları ile ilgili standartlarda *Apple mosaic virus* (ApMV)'dan arı olması zorunluluğu getirilmiştir (2). Türkiye'de Orta Anadolu Bölgesi'ndeki elma bahçelerinde ApMV'nün varlığı Özkan ve Kurçman (15) tarafından bildirilmiş olup, Akbaş ve İlhan (1) tarafından da saptanmıştır. Dursunoğlu ve Ertunç (9) Orta Anadolu, Akdeniz, Karadeniz ve Marmara Bölgesinde elma, armut ve ayva ağaçlarında, Yardımcı ve Eryiğit (20) Isparta ilindeki elma ağaçlarında, Fidan ve Azeri (10) ise Ege Bölgesi elma ağaçlarında ApMV'nün bulunduğunu bildirmişlerdir.

Bu araştırma ile Güneydoğu Marmara Bölgesi'ndeki Bursa, Kocaeli, Sakarya ve Yalova'nın 11 ilçesindeki elma, armut ve ayva ağaçlarından toplanan yaprak örneklerinde serolojik yöntemler kullanılarak ApMV'nün tanınması ve çeşitlerin ApMV'ne karşı duyarlılıklarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL VE METOT

Materyal

Elma, armut ve ayva yaprak örnekleri, DAS-ELİSA kitleri ve laboratuvar malzemeleri.

Metot

Güneydoğu Marmara Bölgesi'nde elma, armut ve ayva üretiminin yoğun olarak yapıldığı Bursa, Kocaeli, Sakarya ve Yalova illerinde, bu illere bağlı ilçelerde ve Yalova Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsünde bulunan ve aşı kalemi temin edilen damızlık ve gen kaynaklarının bulunduğu parsellerde, 2006 yılı Haziran ve Temmuz aylarında sürveyler yapılmıştır. 2006 yılı tarımsal istatistik verilerine göre sürvey alanındaki ağaç sayıları da dikkate alınarak 170 bahçe ziyaret edilmiş ve sistemik virüs ve virüs benzeri belirtiler gösteren 371 ağaçtan yaprak örneği tesadüfi olarak top-

lanmıştır. Örnekler ağaçların dört bir yanından alınmış olup, 50-100 ağaç bulunan bahçelerden 5, 100 ağaçtan fazla olan bahçeden ise 10 ağaçtan örnek alınmıştır. Böylece Bursa'nın Merkez, İznik, Gürsu ve Kestel ilçelerinden 119, Kocaeli'nin İhsaniye ve Eşme ilçelerinden 50, Sakarya'nın Geyve ve Pamukova ilçelerinden 64 ve Yalova'nın Merkez, Altınova ve Çınarcık ilçelerinden 138 yaprak olmak üzere toplam 164 elma, 103 armut ve 104 ayva yaprak örneği ile bu çalışma yürütülmüştür (Çizelge 1). Alınan örnekler serolojik testler yapılncaya kadar -20°C'deki derin dondurucuda muhafaza edilmişlerdir. Serolojik testler için ApMV'ne özgü poliklonal antiserumlar (Loewe-Biochemica-

Germany) kullanılmıştır. Double antibody sandwich enzyme linked immunosorbent assay (DAS-ELISA) yöntemi Clark and Adams (7)'in temel alındığı testler antiserumun temin edildiği firmanın önerdiği prosedüre göre yapılmıştır. Toplanan yaprak örnekleri ekstraksiyon tampon çözeltisinde homojenize edildikten sonra (1:10) serolojik testlerde kullanılmıştır. Sonuçlar, ELISA okuyucusunda (EL_x800 Universal Microplate Reader) 405 nm dalga boyundaki absorbans değerlerine göre değerlendirilmiştir. Negatif kontrolün verdiği değer iki kat ve daha fazla değer veren örnekler pozitif olarak değerlendirilmiştir.

Çizelge 1. Güneydoğu Marmara Bölgesi'nde üç ayrı meyve türünden toplanan yaprak örneklerinin çeşitlere göre dağılımı.

Table 1. Distribution according to varieties, leaf samples collected from three different fruit species in southeast Marmara region.

| Tür adı <i>Species</i> | Çeşit adı <i>Cultivars</i> | Örnek sayısı <i>Samples</i> | Toplam <i>Total</i> |
|---------------------------|-------------------------------|--------------------------------|------------------------|
| Elma <i>Apple</i> | Golden delicious | 85 | 164 |
| | Starkrimson | 4 | |
| | Starking delicious | 43 | |
| | Granny smith | 6 | |
| | B.Stayman | 6 | |
| | Melrose | 3 | |
| | Jonagold | 3 | |
| | Coper 7 S B2/1 | 3 | |
| | Skylinesuprime | 3 | |
| | Yaz elması | 5 | |
| Topred | 3 | | |
| Armut <i>Pear</i> | Santa maria | 36 | 103 |
| | Deveci | 19 | |
| | Yabani armut | 6 | |
| | Williams | 7 | |
| | Margarita | 5 | |
| | Akça | 9 | |
| | Williams Duch. | 8 | |
| | Pembe siyah 1 İnegöl | 3 | |
| | Abbafeitel | 3 | |
| | Conference | 3 | |
| | Kızıllarmut | 2 | |
| | Hünkar | 2 | |
| Ayva <i>Quince</i> | Eşme | 86 | 104 |
| | Sapanca eşme 1 | 3 | |
| | Eşme-6 | 3 | |
| | Altın subaşı | 3 | |
| | Ekmek ayvası | 3 | |
| | Altın yalova | 3 | |
| | Ekmek yalova | 3 | |

BULGULAR VE TARTIŞMA

Güneydoğu Marmara Bölgesi'nde elma, armut ve ayva yetiştiriciliğinin yoğun olarak yapıldığı Bursa, Kocaeli, Sakarya, Yalova ili ve 11 ayrı ilçedeki 170 bahçeden toplanan 371 yaprak örneğine uygulanan DAS-ELISA testi sonuçlarına göre, örneklerin 73'ü *Apple mosaic virus* (ApMV) ile enfekteli olarak bulunmuştur. Bunlardan 164 elma yaprak örneğinin 26'sı, 103 armut örneğinin 25'i ve 113 ayva yaprak örneğinin ise 22'sinin ApMV ile enfekteli olduğu saptanmıştır (Çizelge 2). Test sonuçlarına

göre elde edilen ve pozitif olarak değerlendirilen absorbans değerleri 0.494-2.182 arasında iken negatif olarak kullanılan sağlıklı kontrol değerleri ise 0.200-0.250 arasında elde edilmiştir. Bu sonuçlara göre 11 elma çeşidinden alınan yaprak örneklerinde ApMV ile enfekteli olduğu tespit edilen en önemli çeşitler Starking delicious ve Golden delicious iken hastalığın en yaygın olduğu il ise Yalova olarak tespit edilmiştir. ApMV'nün belirtilerinin elma çeşidi, virüs ırkı, virülensi ve çevre şartlarına göre yıldan yıla değişebildiği bildirilmiştir (5). Ayrıca virulent ırkların Golden delicious, Jonathan gibi

Çizelge 2. Bursa, Kocaeli, Sakarya ve Yalova'dan toplanan elma, armut ve ayva çeşitlerinde DAS-ELISA testi sonucuna göre ApMV ile enfekteli örnek sayıları.

Table 2. The numbers of infected sample with ApMV as a results of DAS-ELISA tested on the apple, pear an quince varieties collected from Bursa, Kocaeli, Sakarya and Yalova provincenses.

| İl adı <i>Province name</i> | İlçe adı <i>County name</i> | Elma çeşit adı <i>Apple cultivars</i> | Enfekteli örnek adedi <i>Infected number of sample</i> | Armut çeşit adı <i>Pear cultivars</i> | Enfekteli örnek adedi <i>Infected number of sample</i> | Ayva çeşit adı <i>Quince cultivars</i> | Enfekteli örnek adedi <i>Infected number of sample</i> | İllere göre toplam enfekteli örnek adedi <i>According to the province total number of sample Infected</i> |
|--------------------------------|--------------------------------|--|---|--|---|---|---|--|
| Bursa | Merkez | Golden delicious | - | Santa maria | 1 | - | - | 10 |
| | Gürsu | Golden delicious | - | Santa maria | 9 | Eşme | - | |
| Kocaeli | İhsaniye | Starking delicious | 1 | Santa maria | - | - | - | 1 |
| Sakarya | Geyve | Golden delicious | 3 | - | - | Eşme | 10 | 27 |
| | Pamukova | Golden delicious | - | Deveci | 3 | Eşme | 6 | |
| | | - | - | Akça | 5 | - | - | |
| Yalova | Merkez A.B.K.M.A.E | Golden delicious | - | Williams Duch. | 1 | Altın subaşı | - | 35 |
| | | Starking delicious | 1 | Pembe siyah 1 İnegöl | - | Ekmek ayvası | - | |
| | | Granny smith | 1 | Conference | 1 | Ekmek yalova | 1 | |
| | | Melrose | 1 | - | - | - | - | |
| | | Jonagold | 1 | - | - | - | - | |
| | | Coper 7 S B2/1 | 1 | - | - | - | - | |
| | | Topred | 1 | - | - | - | - | |
| | Skylinesuprime | 1 | - | - | - | - | | |
| | Altınova | Starking delicious | 7 | Kızıllarmut | - | Eşme | 5 | |
| | | Golden delicious | 4 | Williams | 3 | - | - | |
| | | Granny smith | 1 | Akça | 2 | - | - | |
| | | Yaz elması | 1 | Hünkar | - | - | - | |
| | Çınarcık | Starking delicious | 2 | - | - | - | - | |
| TOPLAM | | 9 | 26 | 10 | 25 | 4 | 22 | 73 |

hassas çeşitleri daha etkili bir şekilde enfekte ettiği ve sonuçta şiddetli enfeksiyonların %30-50 verim ve kalite kayıplarına neden olduğu rapor edilmiştir (13). Bu verilere paralel olarak Golden delicious ve Starking delicious ve diğer bazı elma çeşitlerinde ApMV'nün varlığı Orta Anadolu'da saptanırken (1), Tokat ilinde Granny smith çeşidinde (11) ve yine Granny smith, İmparator çeşitlerinde ve M9 anaçlarında ApMV'nün varlığı Yardımcı ve ark., (20) tarafından Isparta ilinde tespit edilmiştir. Türkiye'nin farklı bölgelerindeki elma çeşitlerinde ApMV'nün %2.13 oranında bulunduğu saptanmıştır (8). Bu çalışmada en az dört çeşit armutta ApMV'nün saptanmış olması bu virüsü aynı konukçuda saptayan Pertzik ile paralellik sağlamıştır (17). ApMV ile enfekteli 12 armut çeşidinde bulaşıklığın en fazla Santa maria, Akça ve Deveci çeşitlerinde olduğu, virüsün Bursa ilinde en yaygın olduğu belirlenmiştir. Herhangi bir belirti göstermeyen Santa maria armut çeşidinin bazı yaprak örneklerinde de ApMV saptanmıştır (17). 7 Ayva çeşidinden alınan örneklerde bulaşıklığın en fazla tespit edildiği ilin Sakarya ili olduğu, en bulaşık çeşidin ise Eşme çeşidi olduğu belirlenmiştir. Salem ve ark. (19)'nın Ürdün'de bir sertifikasyon programı çerçevesinde yaptıkları çalışmalarda elma, armut ve ayva ağaçlarında saptamış oldukları ApMV'ne ilişkin sonuçları bu bulguları doğrulamaktadır. Bu çalışmanın sonucunda survey alanındaki 4 ildeki karakteristik hastalık belirtileri sergileyen ağaçlardan toplanan elma yaprak örneklerinin %15.8, armut ağaçlarından toplanan yaprak örneklerinin %24 ve ayva yaprak örneklerinin ise %21 oranında *Apple mosaic virus* (ApMV) ile enfekteli oldukları saptanmıştır. Virüsün aşısı gözü ve polenle taşındığı dikkate alındığında, mücadeleye yönelik en önemli uygulamanın virüssüz ve sertifikalı üretim materyali ile üretim olduğu kaçınılmazdır.

KAYNAKLAR

1. Akbaş, B. ve D. İlhan, 2005. Widespread Distribution of *Apple mosaic virus* on Apple in Turkey. *Plant Diseases*, 89: 1010.
2. Anonim, 1997. Meyve ve Asma Çeşit/Anaç Damızlığı Fidan Üretim Materyali ve Fidanlarının Sertifikasyonuna Ait Genel Esaslar Tebliği. *Resmi Gazete, Başbakanlık Basımevi, Ankara*, 22868: 142.
3. Anonim, 2007. Bitkisel Üretim İstatistikleri. *T.C. Başbakanlık Türkiye İstatistik Kurumu*. (www.tuik.gov.tr), (Erişim Tarihi, 17.03.2007).
4. Barbara, D.J., 1988. Apple Virus in European Handbook of Plant Diseases. *Blackwell Scientific Publication Oxford*. 17-19 p:13-14, U.S.A.
5. Baumann, G., 1972. Wichtige Viruskrankheiten des Kern-und Steinobstes. Erkennung und Verhütung. *Erwebsobstbau* 14: 175-198.
6. Brunt, A.A., K. Crabtree, M.J. Dallwitz, A.J. Gibbs and L. Watson, 1996. Viruses of Plants (Eds: A. Brunt, K. Crabtree, M. Dallwitz, A. Gibbs, L. Watson). *University Press Cambridge, England*, pp: 100-105.
7. Clark, M.F. and A.N. Adams, 1977. Characteristics of the Microplate Method of Enzymelinked Immunosorbent Assay for Detection of Plant Viruses. *J. of Gen. Virol.*, 34: 475-483.
8. Çağlayan, K., U. Ulubaş Serçe, M. Gazel, and W. Jelkmann, 2006. Detection of Four Apple Viruses by ELISA and RT-PCR Assays in Turkey. *Turk. J. For.* 30: 241-246.
9. Dursunoğlu, Ş. and F. Ertunç, 2006. Distribution of *Apple Mosaic Virus* in Turkey. *XX. International Symposium on Virus and Virus Like-Diseases of Temperate Fruit Crops and XI. International Symposium on Small Fruit Virüs Diseases*. 104 p. Turkey.
10. Fidan, Ü. ve T. Azer, 1996. Ege Bölgesinde Elma Ağaçlarında Görülen Virüs Hastalıklarının Saptanması Üzerinde Araştırmalar. *Zirai Mücadele Araştırma Yıllığı. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü, Bitki Koruma Araştırmaları Daire Başkanlığı No:28-29*. 165.
11. Kutluk Yılmaz, N.D., Y. Yanar, İ. Kadioğlu and D. Yanar, 2005. Tokat İli Elma Bahçelerinde *Apple Mosaic Virus* (Apmv)'un Yayılış Durumunun Belirlenmesi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi*, 20 (3): 12-15.
12. Meijneke, R.A.C., A.F. Posnette and K. Schuch, 1963. The Economic Importance of Virus Diseases of Apples and Pears (Virüs

- Diseases of Apples and Pears, Editor A.F. Posnette). *Commonwealth Agricultural Bureaux Farnham Royal Bucks, England. p:1-4.*
13. Nemeth, M., 1986. Virus, Mycoplasma and Rickettsia Diseases of Fruit Trees. *Budapest Hungary s:43-50,153-223.*
 14. Özçağırın, R., A. Ünal, E. Özeker, and M. İsfendiyaroğlu, 2004. Ilıman İklim Meyve Türleri (Yumuşak Çekirdekli Meyveler). *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları. Cilt 2. Yayın No :556. İzmir.*
 15. Özkan, M. ve S. Kurçman, 1976. Orta Anadolu Elma Bahçelerinde Görülen Virüs Hastalıkları. *Bitki Koruma Bülteni 16(2):106-115.*
 16. Pertzik, K. and O. Lenz, 2002. Remarkable Variability of Apple Mosaic Virus Capsid Protein Gene After Nucleotide Position 141. *Archives of Virology 147: 1275-1285.*
 17. Petrzik, K., 2005. Capsid Protein Sequence Gene Analysis of Apple Mosaic Virus Infecting Pears. *European Journal of Plant Pathology, 4:355-360.*
 18. Polak, Z. and J. Zieglerova, 1997. Spontaneous Occurrence of Apple Mosaic Virus in Some Forests And Ornamental Woody Species (In proc). *XIVth Slovak and Czech Plant Protection Conference, 87-88.*
 19. Salem, N., A. Mansour, and A. Al-Musa, 2005. Viruses of Pome Fruit Trees in Jordan. *Journal of Plant Pathology. 2: 123-126.*
 20. Yardımcı, N. and H. Eryiğit, 2006. Isparta İli Elma Üretim Alanlarında *Apple Mosaic Virus* (Elma Mozayik Virüsü) (ApMV)'unun Belirlenmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 10-2: 185-187.*
 21. Zeki, C. 1991. Elma Bahçelerinde Entegre Mücadele Teknik Talimatı. *T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı. Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü, Ankara, S: 81.*