

FINDIKTA (*Coryllus avellana* L.) YAYGIN BİR VİRÜS: *Elma mozayik virüsü* (*Apple mosaic virus*; ApMV)¹

Mehmet Ali ŞEVİK²

ÖZET

Dünya'nın fındık üretimi için gerekli uygun hava koşullarına sahip bir kaç ülkeden biri olan Türkiye, toplam Dünya üretiminin %75'ini gerçekleştirmektedir. Zararlı böcekler ve hastalıklar bütün dünyada fındık üretimini tehdit eden unsurların başında gelmektedir. Fındıkta hastalık oluşturan en önemli patojenlerden birisi *Elma mozayik virüsü* (*Apple mosaic virus*; ApMV)'dür. ApMV enfeksiyonu, İtalya, Fransa, İspanya, Polonya, İngiltere, A.B.D. ve Türkiye gibi birçok ülkede fındık üretim alanlarında tespit edilmiştir. Bu derlemede, *Elma mozayik virüsü* (ApMV)'nün morfolojik özellikleri, doğal konukçuları, semptomları, taşınma durumları, coğrafi dağılımı ve kontrol yöntemleri kısaca özetlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Fındık, Hastalık, İlarvirüs, *Elma mozayik virüsü*

SUMMARY

A COMMON VIRUS ON HAZELNUT (*Coryllus avellana* L.): *Apple mosaic virus* (ApMV)

Turkey, which is one of the few countries in the world with favourable weather conditions for hazelnut production, accounts 75% of the global production. Insects, mite pests and diseases are major constraints to production of hazelnuts throughout the world. *Apple mosaic virus* (ApMV) is one of the most important pathogens on hazelnut. ApMV infection in hazelnut has been reported in many countries, such as in Italy, France, Spain, Poland, the UK, the USA and Turkey. In this review, Morphology, natural host range, symptoms, means of movement and dispersal, geographical distribution, control of *Apple mosaic virus* (ApMV) were summarized briefly.

Keywords: Hazelnut, Disease, İlarvirus, *Apple mosaic virus*

GİRİŞ

Fındık (*Coryllus avellana* L.), Türkiye'nin en önemli ihraç ürünlerinin başında gelmektedir. Dünya fındık üretiminin %75'i Türkiye ta-

rafından karşılanmaktadır (4). Ülkemizde fındık üretimi yoğun olarak Karadeniz Bölgesi'nde yapılmaktadır. Ülkemiz açısından son derece öneme sahip olan fındığın, üretimini tehdit eden ve önemli kayıplara yol açan birçok faktör bu-

¹Yayın Kuruluna Geliş Tarihi: Temmuz, 2009

²Zir. Müh., Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü SAMSUN

lanmaktadır. Bunlar arasında başta fındık zararlıları (27, 34, 35, 36) olmak üzere, bazı fındık hastalıkları yer almaktadır (13, 17). Fındıkta *Prunus necrotic ringspot virus* (PNRSV) ve *Tulare apple mosaic virus* (TAMV) gibi bazı virüsler enfeksiyon yapabilmesine rağmen (25, 31), fındıkta en yaygın virüs etmenlerinden birisi *Elma mozayik virüsü* (*Apple mosaic virus*; ApMV)'dür (1, 6, 7, 14). Bu derlemede, *Elma mozayik virüsü* (ApMV)'nin kısaca partikül özellikleri, doğal konukçuları, fındıktaki belirtisi, taşınması ve coğrafi dağılımı konuları ele alınmıştır.

ELMA MOZAYİK VIRÜSÜ (*Apple mosaic virus*; ApMV)

Fındıkta en yaygın virüslerden birisi *Elma mozayik virüsü* (*Apple mosaic virus*; ApMV; Cins; Ilarvirus; familya; Bromoviridae)'dür (3).

Morfolojisi

Virüs, 25 ve 29 nm çapında izometrik şekilli partiküllere sahiptir. ApMV partikülleri, tek sarmal ssRNA yapısında, %16 nükleik asit ve %84 proteinden oluşmaktadır. Virüs, üç ayrı genomik (RNA 1, RNA 2 ve RNA 3) ve bir subgenomik RNA (RNA 4)'ya sahiptir (29).



Şekil 1. *Elma mozayik virüsü* (ApMV)'nin fındık yapraklarında oluşturduğu bazı belirtiler.
Figure 1. Some symptoms of ApMV in hazelnut leaves.

Doğal Konukçuları

ApMV'nin, hem doğal olarak hem de deneysel olarak 19 farklı familyadan 65'den fazla bitki türünü enfekte edebildiği bildirilmektedir (15). ApMV'nin doğal konukçuları arasında fındık olmak üzere, elma, armut, ayva, şeftali, kayısı gül, at kestanesi, ahududu, böğürtlen, huş ağacı, şerbetçiotu (21, 26), çilek (37) ve bazı sert çekirdekli meyveler (22) yer almaktadır. Ayrıca çok sayıda otsu ve odunsu doğal konukçuları bulunmaktadır (7).

Belirtisi

Enfekteli bitkilerde meydana gelen belirtiler, virüs ırkına göre değişebilmekte, bazen de enfeksiyon gerçekleşmesine rağmen fındık yapraklarında belirtiler oluşmayabilmektedir (6). ApMV, fındıkta yaprakta mozayik, damar aralarında bantlaşma, klorotik halkalı lekeler ve meşe yaprağı deseni şeklinde belirtiler oluşturabilmektedir (Şekil 1). Genellikle, ılımlı ırkları klorotik lekeler, virulent ırklar ise yaprakların büyük bir bölümünün klorotik renk almasına veya yaprakların tamamının altın sarısı hale gelmesine sebep olabilmektedir.

Taşınması

ApMV'nin doğal vektörü bilinmemektedir (24). Virüs, mekaniksel olarak bitki öz suyu, virüsle enfekteli aşı materyalinin kullanılması ve bitkiler arasında kök kaynaşması ile taşınabilmektedir. Fidanlıklarda birbirine yakın dikilen genç fidanlarda kök kaynaşması ile virüsün taşındığı tespit edilmiştir. Ayrıca, virüsün fındıkta polen ve tohum ile taşınabildiği bildirilmiştir (5).

Coğrafi Dağılımı

ApMV, İtalya (28), Fransa (20), İspanya (33), İngiltere (32), A.B.D (23), Polonya (18) ve Türkiye'de, Batı Karadeniz Bölgesi'nde Bartın, Düzce ve Zonguldak (1), Orta ve Doğu Karadeniz Bölgesi'nde ise Samsun, Ordu ve Trabzon illerinde (6, 7) fındık üretim alanlarında çeşitli yöntemler kullanılarak tespit edilmiştir (14).

Ülkemizde, ApMV fındık üretim alanları dışında diğer birçok bitkide farklı araştırmacılar tarafından farklı illerde tespit edilmiştir. Buna göre; elma (2, 8, 10, 11, 12, 19, 38), armut (12), ayva (12) gibi yumşak çekirdekli meyvelerde, kayısı (9), şeftali (11) gibi sert çekirdekli bazı meyvelerde (16), gül (30), böğürtlen (11) vs. bazı otsu ve odunsu bitkilerde (7) ApMV'nin doğal olarak enfeksiyon yaptığı farklı araştırmacılar tarafından saptanmıştır.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Ülkemiz, Dünya fındık üretiminde lider ülke konumundadır. Bu yüzden fındık üretiminde verim kayıplarına yol açan faktörlerin ortadan kaldırılması veya engellenmesi son derece önem arz etmektedir. Fındıkta birçok hastalık ve zararlı ürün kayıplarına yol açmaktadır. Bu faktörler arasında diğer etmenler kadar olmasa da virüs hastalıkları da yer almaktadır. Fındıkta enfeksiyon yapan en önemli virüs hastalıklarından birisi de ApMV'dir. ApMV, birçok ülkede olduğu gibi ülkemizde de Karadeniz Bölgesi'nde birçok fındık üretim alanında tespit edilmiştir. Arazi şartlarında bu virüsün fındık alanlarında yayılması oldukça yavaştır. Üretim alanı tesisinde, virüsle bulaşık

olmayan çoğaltma materyali kullanılması gereklidir. Buna dikkat edildiği zaman virüsün kontrolünde nispeten başarı sağlanabilir. Bunun yanında yapılan çalışmada ApMV fındık alanlarında çok sayıda yabancı ot türünde tespit edilmiştir. Dolayısıyla fındık üretim alanlarının yabancı ot mücadelesine önem verilmesi gerekmektedir. ApMV genellikle fındık yapraklarında çoğunlukla sarı renkte olmak üzere çeşitli desenlerde belirti verebilmektedir. Bunun yanında, bazen enfekteli bitkide herhangi bir anormal renk değişikliği gözlenmeyebilmektedir. Dolayısıyla bu tür bitkileri sağlıklı olarak düşünmek bazen yanıltıcı olabilmektedir. Fındıkta ApMV enfeksiyonuna bağlı olarak, içi boş meyve oluşumu, meyvelerde çürüklük ve lekelenme görülmemekte veya bazı üreticilerin düşündüğünün aksine yapraklarda sadece renk değişikliği ortaya çıkmamaktadır. Ancak virüs, meyve sayısını azaltarak dolaylı olarak verim kaybına neden olabilmektedir.

KAYNAKLAR

1. Akbas, B., D. İlhan, and A. Atlamaz, 2004. A Preliminary Survey for Hazelnut (*Corylus avellana* L.) Viruses in Turkey. 6th Int. Congr. on Hazelnut (14-18 June, 2004. Tarragona, Reus, Spain) Abstract Book. pp. 94.
2. Akbaş, B., D. İlhan, 2005. Widespread Distribution of *Apple mosaic virus* on Apple in Turkey. *Plant Disease* 89 (9): 1010.
3. Anonymous, 2004. Certification Scheme for Hazelnut. *EPPO Bulletin* 34 (2): 149-153.
4. Anonim, 2009. Türk Fındığı, (www.ftg.org.tr/devam_tur/turkiye.htm).
5. Aramburu J., M. Rovira, 2000. Incidence and Natural Spread of *Apple mosaic ilarvirus* in Hazel in North-East Spain. *Plant Pathology* 49: 423-427.
6. Arlı Sökmen, M., M.A. Şevik ve M.A. Yılmaz, 2004. Samsun'da Fındık (*Corylus avellana* L.) Alanlarının *Elma mozayik virüsü* (ApMV) ile Bulaşıklık Durumunun Belirlenmesi. *Türkiye I. Bitki Koruma Kong. Bildirileri, 8-10 Eylül, Samsun, Türkiye.* 173 s.
7. Arlı Sökmen, M., N.D. Kutluk Yılmaz, H. Mennan, and M.A. Şevik, 2005. Natural

- Weed Hosts of *Apple mosaic virus* in Hazelnut Orchards in Turkey. *Journal of Plant Pathology* 87: 239-242.
8. Birişik N., A. Myrta, M. Hassan, and S. Baloğlu, 2008. A Preliminary Account on Apple Viruses in Mediterranean Region of Turkey. *Acta Horticulturae* 781, 125-130.
 9. Buzkan, N., V. Öztekin, M. Demir, D. Onur, M. Ilgın, 2006. Sekamer kayısı koleksiyon parcelindeki ağaçlarda virüs hastalıklarının saptanması ve çözüm yolları, *KSÜ, Fen ve Mühendislik Dergisi* 9(2): 121-124.
 10. Çağlayan, K., C. Ulubaş Serçe, M. Gazel, and W. Jelkmann, 2006. Detection of four Apple Viruses by ELISA and RT-PCR Assays in Turkey. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry* 30: 241-246.
 11. Çıtır, A. and H. İlbağı, 2008. Serological Identification of some Important Viruses on Fruit Trees and Bushes in Tekirdağ Province of Turkey. *Acta Horticulturae* 781:103-106.
 12. Dursunoğlu, S. and F. Ertunç, 2008. Distribution of *Apple mosaic ilarvirus* (ApMV) in Turkey. *Acta Horticulturae* 781:131-134.
 13. Ecevit, O., S.K. Özman, G. Hatat, A. N. Okay, A. Kaya, S. Mennan, 1996. Karadeniz Bölgesinde Önemli Fındık Çeşitlerinin Zararlı ve Hastalıklara Karşı Duyarlılıklarının Belirlenmesi. *Fındık ve Diğer Sert Kabuklu Meyveler Sempozyumu. 10-11 Ocak, OMÜ. Ziraat Fakültesi, Samsun.*
 14. Ertunç, F., M.A Sokmen, A Sezer and D. Canik, 2009. Current Status of *Apple mosaic ilarvirus* in Turkey. *21st International Conference on Virus and other Graft Transmissible Diseases of Fruit Crops Germany, 5 - 10. July.*
 15. Fulton, R.W. 1972. CMI/AAB. Descriptions of Plant Viruses. No: 83. *Association of Applied Biologists, Wellesbourne, UK.*
 16. Gümüş M., I.C. Paylan, S. Matic, A. Myrta, H.M. Sipahioğlu and S. Erkan, 2007. Occurrence and Distribution of Stone Fruit Viruses and Viroids in Commercial Plantings of Prunus Species in Western Anatolia, Turkey. *Journal of Plant Pathology* 89 (2): 265-268.
 17. Karaca G. H., I. Erper, 2001. First Report of *Pestalotiopsis guelpinii* Causing Twig Blight on Hazelnut and Walnut in Turkey. *Plant Pathology* 50: 415.
 18. Kobyłko T., B. Nowak, and A. Urban, 2005. Incidence of *Apple mosaic virus* (ApMV) on Hazelnut in South-East Poland. *Folia Horticulturae Ann.* 17/2:153-161.
 19. Kutluk Yılmaz N. D., Y. Yanar, İ. Kadioğlu, ve D. Yanar, 2005. Tokat İli Elma Bahçelerinde *Apple mosaic virus* (ApMV)'ün yayılış durumunun belirlenmesi, *OMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi* 20(3): 12-15.
 20. Marenaud, C. and E. Germain, 1975. La Mosaïque du Noiseiter. *Ann. Phytopathology* 7: 133-145.
 21. Medina, C., J.T. Matus, M. Zuniga, C. San-Martin and P. Arce-Johnson, 2006. Occurrence and Distribution of Viruses in Commercial Plantings of *Rubus*, *Ribes* and *Vaccinium* Species in Chile. *Cien. Inv. Agr.* 33(1): 23 -28.
 22. Myrta A., B. Di Terlizzi, V. Savino and Martelli G.P. 2003. Virus Diseases Affecting the Mediterranean Stone Fruit Industry: A Decade of Surveys (Eds: A. Myrta, B. Di Terlizzi, V. Savino). In: *Virus and Virus-Like Diseases of Stone Fruits, With Particular Reference to the Mediterranean Region. Bari, Ciheam-Iamb, Options Méditerranéennes: Série B. Etudes et Recherches. n. 45. p. 15-23.*
 23. Postman, J. D. and H. R. Cameron, 1987. *Apple mosaic virus* in US Filbert Germplasm. *Plant Dis.* 71: 944-945.
 24. Postman J.D., and S.A., Mahlenbacher 1994. *Apple mosaic virus* in Hazelnut Germplasm. *Acta Horticulturae* 351: 601-605.
 25. Pscheidt J.W. and J. Stone, 2001. Diseases of European Hazelnut (*Corylus* spp.), (www.apsnet.org/online/common/names/hazelnut.asp).
 26. Rybicki, E.P., 1995. The Bromoviridae. In: F.A. Murphy, C.M. Fauquet, D.H.L. Bishop, S.A. Ghabrial, A.W. Jarvis, G.P. Martelli, M.A. Mayo and M.D. Summers (eds.), *Virus Taxonomy. Sixth Report of the International Committee on Taxonomy of Viruses, Vienna and New York: Springer-Verlag. pp: 450-457.*

27. Saruhan, and C. Tuncer, 2001. Population Densities and Seasonal Fluctuations of Hazelnut Pests in Samsun, Turkey. Proc. V. Int. Congress on Hazelnut. *Acta Horticulturae* 556: 495-502.
28. Scaramuzzi, G. and R. Ciferri, 1957. Una Nuova Virosi: La Macuratura Lineare Del Nocciolo. *Anali Dell'istituto Sperimentale Agronomico* 11: 61-71.
29. Shiel P.J. and P.H. Berger, 2000. The Complete Nucleotide Sequence of Apple Mosaic Virus (ApMV) RNA 1 and RNA 2: ApMV is More Closely Related to Alfalfa Mosaic Virus Than to Other Ilarviruses. *Journal General Virology* 81: 273-278.
30. Sipahioğlu, H.M., B.K. Çağlar ve S. Baloğlu, 2001. Doğu Akdeniz Bölgesi'nde Güllerde Zararlı PNRSV ve ApMV Virüs Hastalıklarının Serolojik Olarak Yaygınlıklarının Saptanması. *Türkiye IX Fitopatoloji Kongresi Bildiriler Kitabı, 3-8 Eylül 2001, Tekirdağ, Trakya Üniversitesi Yayınları No:45: 572-577.*
31. Snare, L., 2006. Pest and Disease Analysis in Hazelnuts. *Date of Report, July, 68 pp.*
32. Sweet, J.B. and D. J. Barbara, 1979. A Yellow Mosaic Disease of Horse Chestnut Caused by *Apple mosaic virus*. *Ann. Applied Biology* 92: 335-341.
33. Tasiyas, J. 1975. El Avellano En La Provincia de Tarragona. *Reus, Spain: Diputacion de Tarragona.*
34. Tuncer, C., I. Saruhan ve I. Akça, 2002. "Karadeniz Bölgesi Fındık Üretim Alanlarındaki Önemli Zararlılar". *Samsun Ticaret Borsası Dergisi* 2: 43-54.
35. Tuncer, C., I. Saruhan, I. Akça, 2005. The Insect Pest Problem Affecting Hazelnut Kernel Quality in Turkey. *Acta Horticulturae* 686: 367-375.
36. Tuncer, C. I. Saruhan, and I.Akca, 2008. Chemical Control of True Bugs (Heteroptera: Pentatomidae, Acanthosomatidae and Coreidae) for Preventing Kernel Damage in Hazelnut Orchards of Turkey. VII. *International Hazelnut Congress. 23-27 June, Viterbo-Italy.*
37. Tzenatakis, I.E. and R.R. Martin, 2005. First Report of Strawberry as a Natural Host of *Apple mosaic virus*. *Plant Disease* 89: 431.
38. Yardımcı, N. B. Çevik and H. Eryiğit, 2008. Detection of *Apple mosaic virus* on Apple Cultivars Growing in South-West Turkey by ELISA and RT-PCR Methods. *Acta Horticulturae* 781: 561-565.